Р 937

НАРОДНЫЙ КОМИССАРИАТ РЫБНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ОЗЕРНОГО И РЕЧНОГО РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА (ВНИОРХ)

Карельское Отделение (КНИРС)

РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО КАРЕЛИИ

Выпуск V

ЛЕНИНГРАД
1939

0-203726

1030251

V

639.2
Р 937

НАРОДНЫЙ КОМИССАРИАТ РЫБНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ОЗЕРНОГО И РЕЧНОГО РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА (ВНИОРХ)

Карельское отделение (КНИРС)

1030251 ср.

РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО КАРЕЛИИ

Выпуск V

Под редакцией директора Карельского отделения ВНИОРХ
М. Н. Бессонова
и профессора И. Ф. Правдина

ГЛАВНЫЕ ОПЕЧАТКИ.

Стран.	*Строка*	*Напечатано*	*Следует читать*
19	1 св.	IX/	IX
30	20 „	в Толвуйской Онеге	в Толвуйском Онего
43	3 „	сапролегнией	сапролегнией;
51	6 „	оканчательные	окончательные
64	17 „	13,6 кг	18,6 кг
141	2 сн.	доджевым	дождевым

ЛЕНИНГРАД
1939

Кабинет краеведения

639.2
Р 937

НАРОДНЫЙ КОМИССАРИАТ РЫБНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ОЗЕРНОГО И РЕЧНОГО РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА (ВНИОРХ)

Карельское отделение (КНИРС)

1030251 ср.

РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО КАРЕЛИИ

Выпуск V

Под редакцией директора Карельского отделения ВНИОРХ
М. Н. Бессонова
и профессора И. Ф. Правдина

ЛЕНИНГРАД
1939

Кабинет краеведения

1938

Редакционная коллегия: ***Л. С. Берг, М. Н. Бессонов, Н. И. Кожин, П. И. Новиков, И. Ф. Правдин.***

Отв. ред. *М. Н. Бессонов.* | Техн. ред. *А. И. Колотушкин.*
Ученый корректор *Ф. И. Покровский.* | Сдано в производство 15/IX 1938 г.
Подписано к печати 3/II 1939 г. | Форм. бум. 62×94. Кол. зн. в 1 печ. л. 49.600.
Объем 10 1/8 л. Тир. 800. Зак. 2433. | Главлит АКССР № 3.

Типография Госфиниздата им. Котлякова, Ленинград, ул. 3-го Июля, 21.

СОДЕРЖАНИЕ.

	Стр.
М. Н. Бессонов и И. Ф. Правдин. Деятельность Карельской научно-исследовательской рыбохозяйственной станции (КНИРС) за 1935 год	5
В. В. Покровский. Научно-промысловые исследования Онежского озера	15
Б. Я. Слободчиков. Гидрологические факторы, влияющие на распределение сигов Онежского озера	49
С. В. Герд. О кормовых ресурсах для рыб крупных озер Карелии	59
Н. И. Новиков. Результаты искусственного разведения сиговых рыб в Вашозере бассейна Онежского озера	77
И. Ф. Правдин и А. В. Климова. Изучение влияния сточных вод бумажного производства на рыб и рыболовство	91
Б. С. Лукаш. Рекогносцировочное рыбохозяйственное исследование Водлозера	121
В. Г. Мельянцев. Рыболовство на Пяозере	149

Деятельность Карельской научно-исследовательской рыбохозяйственной станции (КНИРС) за 1935 год

М. Н. Бессонов и И. Ф. Правдин

В 1935 году Карельская научно-исследовательская рыбохозяйственная станция (КНИРС), как отделение Всесоюзного научно-исследовательского института озерного и речного рыбного хозяйства (ВНИОРХ), вела в основном рыбохозяйственные исследования на Онежском озере. Проводилось исследование ряпушки и сигов; изучение сетного лова в южной части Онежского озера. В северной части Онежского озера (Кондопожская губа) изучалось влияние стоков бумкомбината на рыб и рыболовство Кондопожской губы. По Сямозеру (бассейн Онежского озера) изучение ограничилось обработкой ранее собранных материалов; дополнительные исследования проведены и на Топозере. В том же 1935 году обследовано рыболовство такого же большого, как и Топозеро, Пяозера (сев. часть Карелии). Главные результаты перечисленных исследований приводятся ниже.

1. Исследования ряпушки и сигов Онежского озера

Работами Онежской экспедиции в 1935 г. была охвачена площадь Онежского озера в 2.170 кв. км (т. е. 21,9% площади всего озера) с границами: на севере—мыс Шокша—мыс Бесов нос и на юге мыс Самбинский—Андомский маяк. Промыслово-ихтиологическое изучение сигов и ряпушки, исследование которых было обусловлено планом 1935 г., носило характер по преимуществу изучения экологии этих рыб. Было уделено особое внимание изучению гидрологических и гидробиологических факторов, которыми обуславливаются концентрации сигов и ряпушки в различных участках обследованного экспедицией района озера.

Ряпушка по своему значению в общем рыболовстве исследованной части Онежского озера занимает второе место, составляя 40% (1056 ц) общего товарного улова всей рыбы.

В глубинных придонных горизонтах ряпушка в летнее время экспедицией не обнаружена. Скопления ряпушки в это время приурочены к западному и восточному побережьям. Ряпушка, мигрирующая вдоль западного побережья (Каскес-ручей—Шелтозеро—Шокша), имеет места нереста у Петропавловского мыса. Ряпушка, мигрирующая летом вдоль восточного побережья (Андома—Бесов нос), нерестится, как можно предполагать, в районе Андомской горы. Бесоносовская (восточная) ряпушка отличается от брусниной (западной) рядом систематических признаков: более высоким телом и большой головой, большей толщиной тела, высотой лба, имеет меньшие глаза. Надо полагать, что оба этих стада ряпушки являются обособленными.

Средний размер ряпушки, залавливаемой летом (июнь—сентябрь) в мережи (основные промысловые орудия) вдоль Шелтозерского побережья, 12 см., средний вес 14,9 г. Кереводами залавливается более мелкая ряпушка, средним размером 11,8 см, при весе в 13,8 г. При одних и тех же средних размерах шелтозерская ряпушка по весу превосходит толвуйскую на 1 грамм.

В уловах мережами преобладает трехлетняя ряпушка (70%), затем двухлетняя (10%), четырехлетняя (10%) и сеголеток (1%). В уловах кереводами количество неполовозрелой ряпушки еще более значительно и достигает 25%, а количество сеголеток 2%. Вылов ряпушки в возрасте одного года, по второму году (1+), нельзя считать рациональным.

В размерах и в возрастном составе ряпушки, мигрирующей вдоль шелтозерского побережья, наблюдаются различия по периодам. Наиболее крупная ряпушка, ср. весом 17—20 г, с значительным количеством четырехлетних экземпляров, идет в конце июля и в августе. В сентябре наблюдаются подходы наиболее мелкой ряпушки. Уловы ряпушки экспедиционными дрифтерными сетями, с ячеей в 14 мм, состояли из трехлетних (2+) особей (73%), двухлетних (15%), четырехлетних (11%) и пятилетних (1%). Сравнительно с мережами и кереводами, процент неполовозрелых групп ряпушки в уловах дрифтерной сетью менее значителен. Это позволяет рекомендовать применение дрифтерной сети при развитии сетного поверхностного лова ряпушки.

Поисково-разведочные работы показали отсутствие летом ряпушки в придонных горизонтах со сравнительно низкими (до 4°) температурами и ничтожным количеством зоопланктона. Распространение ряпушки в летний период и в начале осеннего периода приурочено к прибереговой, хорошо прогреваемой зоне, с относительно большим содержанием планктона. Соответственно наибольшему развитию планктона (в период июль—август) наблюдаются и наибольшие подходы ряпушки.

Состав пищи ряпушки отличается большим однообразием. Ряпушка питается планктоном, как основной пищей, дополняя это питание упавшими в воду насекомыми. Случаи заглатывания бентоса (личинки хирономид) — редки. Основной элемент питания ряпушки в течение всего летнего и начала осеннего периодов

Bosmina, но во второй половине лета, соответственно изменениям в общем составе планктона, намечается усиление роли Limnocalanus в питании ряпушки.

В составе улова сигов обнаружены сиги: ямный (Coregonus lavaretus widegreni), сиги озерно-речные (группы Coregonus lavaretus lavaretoides), лудога (Coregonus lavaretus ludoga) и сиг поляковский (Coregonus lavaretus poljakowi). В более значительных количествах встречены сиги лудога, ямные и озерно-речные. Сиг поляковский отмечен единичными экземплярами.

Размеры и вес залавливаемых сетями сигов находятся в прямой зависимости от размеров ячеи сетей. На основании выяснения возрастного состава сигов в сетных уловах, КНИРСтанция считает наиболее целесообразным применение в исследованной части озера для лова сигов сетей с размером ячеи в 50 мм. Более мелкоячейными сетями вылавливается значительное количество неполовозрелых сигов.

Скопления сигов в обследованном экспедицией районе в летний период и начале осеннего приурочено к следующим участкам: 1) сельги против Муромского мыса, 2) Пальсельга, 3) Трифонова сельга, 4) Ближняя и Дальняя Зубсельга и 5) склон озерной котловины в 4—10 км западнее мыса Бесов нос.

С гидрологической стороны эти участки характеризуются наличием подводных гряд-сельг или односторонних склонов с значительной разницей в глубинах между ними и близлежащими более глубокими участками, с преобладанием илисто-песчаных, песчаных и каменистых грунтов, с придонной температурой от 9,5 до 12,7°С и с постоянным водообменом, являющимся следствием неровностей рельефа дна.

Связь распространения сигов с распространением бентоса подтверждается результатами изучения питания сигов.

Местами основных найденных экспедицией концентраций ямного сига, в связи с его питанием, являются районы высшей продуктивности или с большим содержанием понтопорейи (склоны озерной котловины к западу от мыса Бесов нос и мыса Муромского).

Наиболее благоприятные условия питания остальные сиги находят в районах сельг, где концентрируются и мизиды и Pallasea в больших количествах.

В результате поисково-разведочных работ КНИРСтанция предлагает к облову ряд участков концентрирования сигов, с уловами на сетку в сутки от 50 до 350 граммов. Что касается ряпушки, то работы экспедиции показали, что ряпушка в летний период в придонных горизонтах открытой части озера отсутствует. Места концентрирования ее в прибрежных участках используются в достаточной степени, но следует организовать летний дрифтерный лов ряпушковыми 14 мм сетями.

Назвав эти основные выводы, явившиеся результатами работ Онежской экспедиции, особо выделим те выводы, которые могут быть (и должны) немедленно использованы хозяйственными организациями.

При сетном лове сига в южной части Онежского озера следует применять сети с ячеей в 50 мм. Более мелкоячейные сети, как сказано, дают значительный процент неполовозрелого сига. Кроме того, как показали работы группы добычи КНИРСтанции, 50 мм сети более уловисты, чем сети с меньшей ячеей.

При летне-осеннем промысле сига особое внимание следует обратить на облов сельг против Муромского мыса, Пальсельги, Трифоновой сельги, Ближней и Дальней Зубсельги и склона озерной котловины в 4—10 км западнее мыса Бесов нос. В перечисленных участках, соответственно их гидрологическим и гидробиологическим условиям, обнаружены наибольшие концентрации сигов.

При установках сетей на сельгах, следует размещать их на склонах сельг, где отмечается более повышенная продуктивность дна и соответственно большие скопления сигов, чем на ровных местах сельг.

В глубинных участках озера ряпушка в придонных горизонтах в летнее время отсутствует, концентрируясь в прибрежных зонах и в поверхностных слоях воды. Следовательно, развитие лова ряпушки в летнее время должно идти за счет увеличения вылова ряпушки, мигрирующей вдоль берегов.

При развитии лова ряпушки следует обратить внимание на применение ряпушковых дрифтеров с ячеей в 14 мм, которые дают удовлетворительный производственный эффект и вместе с тем дают меньший процент не нерестившейся еще ряпушки (возраст 1+), чем применяемые кереводы и мережи.

При развитии лова дрифтером в Шелтозерском районе следует иметь в виду, что более крупная ряпушка подходит к этому району озера в июле—августе.

2. Изучение сетного лова в южной части Онежского озера

Выполнение этой темы проводилось группой добычи Онежской экспедиции. Полевые экспедиционные работы проводились с 1 июня по 1-е октября вместе с ловецкой бригадой в числе 3-х человек и командой катера „КНИРС“ 2 человека. На основании проведенных опытных работ по сетному лову получены следующие данные.

Обнаружены концентрации сига на сельгах Трифоновой и Зубсельге, на Муромском кряже и Бесоносовском районе, где можно организовать сетной лов в производственном масштабе.

Половозрелого судака в придонных слоях не обнаружено; держится он, очевидно, в верхних горизонтах.

В придонных слоях не обнаружено ряпушки, которая также, очевидно, держится в верхних горизонтах.

В летний период сиг в основном концентрируется на глубинах от 18 до 32 метров, на каковых и следует производить лов.

В качестве прилова установлено большое попадание налима, начиная с глубины 18 м и более; притом он распространен равномерно.

Наиболее рациональной сетью для лова сига будет сеть, имеющая размер ячеи 50 мм и нитку № 80/6.

Для лова ряпушки наиболее рациональным типом сети будет дрифтерная сеть, имеющая размер 30—40×4—6 м, с ячеей 14 мм и ниткой № 100/6.

Необходимо максимально развить лов ряпушки и лосося у Брусно.

В целях стимулирования сетного, мережного и неводного лова сига, лосося и др. рыб в районе Муромского мыса, необходимо организовать рыбо-приемный пункт в устье реки Муромки. При ограничении рабочего дня 8 часами и при лове с лодок, количество сетей определено в 200 шт. на лодку.

Норма вылова за июнь, июль и август в среднем на один человеко-день определена в 11 кг (сиг, судак и налим).

Доказана рентабельность сетного лова в условиях средней части Онежского озера.

Сетной летний лов сига в придонных слоях в районах Бесова носа, Муромского мыса, Андомы, Каскес-ручья на сельгах и кряжах с глубиной от 25 до 35 метров эффективен и рентабелен.

Судака промысловых размеров и ряпушки в течение июня—сентября месяца в придонных слоях, начиная с глубины 15 м и больше, не обнаружено. При дальнейших опытах по лову этих двух рыб, все внимание нужно сосредоточить на средние и верхние горизонты воды.

Налим распределен по акватории обследуемой части Онежского озера, главным образом, по глубинам и недостаточно плотно, из-за чего организовывать специальный сетной лов налима хозяйственно не целесообразно.

В целях упорядочения вопросов амортизации орудий лова и производительности орудий лова абсолютно необходимо ввести в практику точное ведение бригадирами отдельных табелей работы каждого орудия и, в крайнем случае, приблизительно точное ведение ежедневных уловов по целым группам орудий лова: мережи сиговые, мережи ряпушковые, мережи налимьи, невода тягловые, кереводы, сети 20—30 мм, сети 30—40 мм, сети 40—50 мм, сети 50—60 мм, сети 60—70 мм, гарвы лососевые.

3. Изучение влияния стоков Кондопожского бумажного комбината на рыб и рыболовство Кондопожской губы

В 1935 г. КНИРСтанция приступила к изучению стоков Кондопожского бумажного комбината, имея в виду указания рыбаков на то, что эти стоки оказывают вредное воздействие на рыбный промысел названной губы.

Кондопожский бумажный комбинат до 1935 г. вырабатывал бумагу на привозной целлюлозе, поэтому производственные стоки пока ограничивались, главным образом, засорением водоема бумажным волокном. За время работы Кондопожской бумажной фаб-

рики, т. е. с 1929 г., в Кондопожскую губу сброшено волокна 7.200 тонн (по данным, полученным с Кондопожской фабрики). Отложение волокна в озере в прибрежном участке достигло свыше 5 метров толщиною. Эта бумажная масса находится в постоянном брожении и, естественно, понижает природные качества озерной воды. До спуска бумажных вод в том месте, куда поступают они теперь, находились рыболовные тони, ныне прекратившие свою работу из-за отсутствия промысловых рыб и из-за механического загрязнения орудий лова. Однако, пока нет оснований считать, что бумажная вода губит рыбу: рыба, очевидно, сильно реагируя на поток бумажной воды, быстро отходит от этого потока в поисках других, более благоприятных участков.

Помимо воздействия бумажных стоков на рыб, эти стоки, застилая волокном дно губы, понижают и даже вовсе губят кормовые для рыб запасы донных организмов.

Неизмеримо больше вреда для рыбного населения создают стоки целлюлозного производства. Эти стоки в Кондопожскую губу начали поступать с момента начала работ Кондопожского целлюлозного завода, т. е. с июня 1935 г. Рыба в таких стоках, содержащих в себе огромное количество сернистых соединений, гибнет, что показали наши опыты по выдерживанию рыб как в садках, поставленных в разных участках целлюлозных вод, так и в аквариумах; причем удалось установить, что наиболее чувствительны к подобному загрязнению лососевые рыбы (ряпушка и сиг), а также лещ, уклея и плотва, а налима и особенно колюшку нужно отнести к рыбам весьма стойким: они дольше других рыб могут пребывать в загрязненных водах.

КНИРСтанции в 1935 г. положила лишь начало научно-промысловому изучению стоков Кондопожского бумажного комбината, работы должны продолжаться.

4. Рыбохозяйственное обследование Водлозера

Обследование с очевидностью показало, что Водлозеро по его рыбным ресурсам должно бы пользоваться большим вниманием со стороны рыбохозяйственных организаций, однако, этого не наблюдалось. Экспедиция выяснила многие вопросы водлозерского рыболовства и пришла к многочисленным и полезным для хозяйства выводам, из которых существенны следующие.

Необходимо в самое ближайшее время обеспечить рыбоводные мероприятия по лососю и шальскому сигу в районе Вамской плотины, так как закрытие плотины и осушение русла р. Вамы угрожает нересту указанных рыб.

Одновременно целесообразно в районе осушения р. Вамы, где поднявшиеся лососи и сиги могут подвергнуться на ямах полному истреблению, провести ограничения в вылове нерестового лосося, именно разрешив вылов лишь тех экземпляров, которые пойдут на искусственное рыборазведение.

Необходимо провести водоустройство на Водлозере, обеспечив в первую очередь местные колхозы, которые с потерей большей части своих заливных лугов, явившейся следствием поднятия уровня воды, весьма заинтересованы в рыбной ловле.

Вовлечь в постоянные ловецкие бригады наиболее опытных местных рыбаков из с.-х. колхозов, так как местные опытные кадры в настоящее время не используются полностью.

Принять меры к улучшению транспортных возможностей; в частности, безусловно необходимо, помимо автомобилей, иметь несколько пар лошадей для избежания срывов в снабжении рыбаков, так как в дождливую погоду дорога на озеро для автомобилей весьма трудна—автомобили идут с постоянными авариями и с минимальной нагрузкой.

Нужно организовать поисковые работы, выработав для этого наиболее удобные, легкоподвижные орудия лова; одновременно начать составление промысловых посезонных карт.

Выяснить места икрометания судака.

Начать работы по выявлению и расчистке новых неводных участков, провести на них элементарные мероприятия по механизации. Выработать тип обметных неводов.

В широком масштабе ввести в практику рыболовства трехстенные сети, как ставные, так и плавные.

Усилить лов рыбы продольниками.

Провести работу по детальному установлению мест икрометания леща и мест стоянки молоди леща. Поставить вопрос об охране части нерестилищ леща и об ограничении вылова неполовозрелого леща.

Усилить вылов щуки, особенно в весенний нерестовый период.

Углубить изучение местного водлозерского сига, в виду возможного существования двух рас—чисто-озерного и озерно-речного.

Провести подготовительные мероприятия по акклиматизации в озере сига чудского (по данным гидробиологического обследования).

В задачу Водлозерской экспедиции 1935 г. был поставлен вопрос о составлении плана исследований Водлозера на 1936 г. В Книрстанции имеется подробно разработанный план дальнейших исследований Водлозера.

5. Работы по рыболовству Сямозера

Хорошее сочетание физико-географических условий Сямозера (малые глубины, сильная изрезанность береговой линии с наличием хорошо защищенных губ и заливов) обусловило создание прекрасной биологической среды для обитания промысловых пород рыб. Близость водоема и хорошая связь его с районами потребления его рыбопродукции выдвигают его на одно из первых мест среди других районов и водоемов малого рыболовства. Из года в год районы Сямозера (Пряжинский район) дают 3—4% всей

рыботоварной продукции Карелии и 10—13% от улова внутренних водоемов; 80% всей рыботоварной продукции района дает Сямозеро. Уловы Сямозера колеблются от 2.000 цнтн. до 5.000 цнтн. Добывающий и обрабатывающий промысел Сямозера до сего времени имеет недостатки и отрицательные стороны пассивности и сезонности.

В силу указанных причин, Сямозеро мало освоено. Сямозеро обеспечивает выход рыбопродукции в 14,1 кг с гектара.

В ближайшем будущем, идя по внедрению новых методов и организации труда в производстве, с включением элементов активного лова, возможен годовой вылов в количестве 600—700 тонн.

6. Исследования Топозера и Пяозера

В гидрологическом отношении Топозеро характеризуется следующими данными. Озеро обладает достаточным количеством кислорода в летний период. Наличие в северной части озера сравнительно больших глубин, а также наличие грунта, бедного органическими веществами, позволяют считать, что и зимой в этом участке озера имеется достаточное количество кислорода. Нельзя этого сказать про южную часть озера, где имеются гораздо меньшие средние глубины сравнительно с северной частью озера. В южной части озеро бедно минеральными и богато органическими веществами, поэтому можно считать, что в южной части имеется гораздо меньшее насыщение кислородом, особенно в зимнее время.

Общая минерализация Топозера больше озер Куйто и почти равна (немногим меньше) общей минерализации Сегозера.

Хотя рудоносная корочка занимает в Топозера большую площадь дна, наличие растворенного в воде железа ничтожно. Малое количество железа не может иметь большого отрицательного значения для биологии рыб. Общая минерализация Топозера весьма низкая.

Благоприятный кислородный режим, наличие грунта с илами, бедными по своему содержанию органическими веществами, незначительная минерализация—характерны для олиготрофных водоемов, хотя по некоторым признакам Топозеро не может быть отнесено к группе этих озер. Топозеро имеет, например, довольно значительный показатель активной реакции среды (pH).

Составлена подробная карта глубин Топозера. Эта батиметрическая карта составлена на основании 1.000 промерных точек. Сделано описание всех больших и средних заливов озера. Составлена карта грунтов. Составлена карта современного состояния промысла с указанием мест лова и вылавливаемых пород.

Пяозеро, имеющее площадь 76.340 га, по физическим условиям является водоемом глубоким (до 49 м), холодноводным, с высоким содержанием кислорода; озеро имеет проточность. Пяозеро обладает высококачественным бентосом, хотя количественные показатели бентоса в общем низки (4 кг биомассы на га), в отношении план-

итона преимущество принадлежит озерным заливам, где преобладает зоопланктон над фитопланктоном. Эти условия заставляют считать Пяозеро более рыбным, чем Топозеро, и возможный вылов по этому озеру КНИРСтанция определяет в 6 кг с га (т. е. 4.600 ц со всего озера), между тем как возможный вылов рыбы по Топозеру считается в 5 кг. Существующий промысел на Пяозере не развит: добывается в среднем около 1 кг с га.

В заключение необходимо отметить, что дальнейший этап работ КНИРСтанции все более и более требует приобретения специального исследовательского судна, на котором можно будет вести более углубленные работы по исследованию главнейшего карельского озера—Онежского. Вопрос о судне на ближайшее время стал первоочередным вопросом, на благоприятное разрешение которого КНИРСтанция надеется. После постройки дома постройка исследовательского судна — самая насущнейшая потребность станции.

Научно-промысловые исследования Онежского озера

В. В. Покровский

Как известно, Онежское озеро является одним из крупнейших пресноводных водоемов: в Европе оно по своей величине стоит на третьем месте среди других озер, занимая площадь, равную 9890 кв. км. Поэтому с давних пор Онежское озеро стало привлекать к себе внимание исследователей. Однако, до последнего времени, до двадцатых годов настоящего столетия, научно-промысловые исследования этого первостепенного по своему промысловому значению в Карелии озера не были исследованиями систематическими и последовательными. Лишь с 1931 г., с момента организации Карельской научно-исследовательской рыбохозяйственной станции (КНИРС), как Карельского отделения ВНИОРХ, задача которого состоит в рыбохозяйственном изучении пресноводных водоемов Карельской АССР, исследовательские работы на Онежском озере приобретают более постоянный и планомерный характер. Сейчас, после пятилетнего периода экспедиционного научно-промыслового изучения КНИРС Онежского озера, своевременно подвести итоги и наметить задачи дальнейших исследований, которые должны принять характер углубленных стационарных работ.

Остановимся вначале на результатах рыбохозяйственных исследований Онежского озера в прежнее время. В этих исследованиях принимали участие целый ряд учреждений и лиц, но мы перечислим лишь те работы, которые дали наиболее ценные результаты.

I. Рыбопромысловые исследования Онежского озера в дореволюционное время

Наблюдения академика Н. Я. Озерецковского. Первые сведения по рыболовству Онежского озера дал в своей книге „Путешествие по озерам Ладожскому, Онежскому и вокруг Ильменя" академик Н. Я. Озерецковский. Его поездка, относящаяся к 1785 г., имела задачей общее ознакомление с тогда еще мало известной Карелией. Из отрывочных упоминаний Озерецковского, касающихся рыбного промысла, можно составить неко-

торое представление о рыболовстве Онежского озера. Главной промысловой онежской рыбой, как и в настоящее время, была тогда ряпушка, которой, указывает Озерецковский, особенно много летом добывалось в районе Шокши: „жители сего погоста, — пишет Н. Я. Озерецковский, — во все почти лето по ночам ловят в Онежском озере ряпушку, которой столь много там попадается, что она, как свежая, так и сушеная, большую часть года главную составляет их пищу". Осенний лов ряпушки был сконцентрирован в Толвуйском Онего. На острова Ваблок и Пальостров осенью собиралось „неводов ста по три для промысла ряпушки". Главными орудиями лова являлись невода и ряпушковые, так наз. „мякотные", кереводы. Мелкоячейных сетей и ряпушковых мереж, имеющих сейчас такое большое значение для лова ряпушки, в то время, видимо, еще не было.

Несмотря на обилие рыбы и сравнительно развитое рыболовство, организованного сбыта рыбы на Онежском озере не существовало. Так, петрозаводские жители постоянно испытывали недостаток в рыбе. Привозили ее в Петрозаводск незначительными количествами, и на нее здесь был всегда большой спрос. В то же время вознесенские рыбаки, из района озера, лежащего всего в 100 км южнее Петрозаводска, ежегодно отправлялись со своими кереводами на лов в устье р. Невы. К этому их вынуждало отсутствие сбыта рыбы вблизи дома.

Исследования К. Ф. Кесслера. В 1866 г. Онежское озеро было посещено знаменитым русским исследователем, зоологом К. Ф. Кесслером, который подробно изложил результаты своих работ в до сих пор не потерявшей научной ценности книге „Материалы для познания Онежского озера и Обонежского края, преимущественно в зоологическом отношении" (1868). Главная задача поездки Кесслера заключалась в выяснении видового состава рыб Онежского озера, их распространения, отличий от таких же рыб из других озер, в изучении питания онежских рыб, их паразитов. Кроме того, им дается краткое описание применявшихся в то время на Онежском озере орудий лова: неводов, мутников, кереводов, ставных сетей, мереж, мерд, саков и продольников.

Из рыб Кесслер для Онежского озера насчитывал 39 пород и более подробно описывает тех из них, которые имеют важнейшее промысловое значение.

Весьма интересно его указание на уменьшение ряпушки в уловах, что многие рыбаки объясняли К.Ф. Кесслеру размножением колюшки и уничтожением ею икры ряпушки: „почти везде рыбаки указывали нам с горестью на уменьшение количества ряпушки и в то же время жаловались на страшное размножение колюхи". Уменьшение ряпушки Кесслер наблюдал не только в Онежском озере, но и в смежных с ним озерах: Укшозере и Кончозере, где, по показаниям рыбаков, „ряпушка почти совсем была истреблена колюхою не более как лет 10 тому назад". В то же время в озерах Урозере и Пертнаволоцком, „куда колюха не успела еще проникнуть, или где по крайней мере не успела еще приметно размножиться, сохранилась

ряпушка в достаточном количестве". В уловах ряпушки по Онежскому озеру Кесслер отмечает периодичность в хороших и плохих уловах. Отдельно он останавливается на способности ряпушки давать видоизменения: „почти в каждом озере ряпушка имеет свои приметы, по которым опытный рыбак бывает в состоянии отличить ее от другой ряпушки". Кесслер высказывает предположение, что в различных озерах обитают особые породы ряпушки.

Из сигов Кесслер называет 5 различных по его мнению видов. Больше всего вылавливалось сигов в реках Водле и Суне. Так, в зиму с 1865 на 1866 г. из Суны в Петербург „было отправлено более 100 возов сигов (по 400 сигов на воз), а по другим показаниям даже до 200 возов".

10302516

Большое внимание уделил К. Ф. Кесслер изучению палии и дал очень подробное для того времени описание этой, тогда еще очень мало известной породе. Сам Кесслер называет ее наиболее „знаменательной" для Онежского озера рыбой. Им было проведено тщательное изучение признаков палий из различных участков озера для того, чтобы проверить указание рыбаков о существовании 4 пород онежской палии. Кесслер пришел к выводу, что „палья по многим статьям своего тела подлежит значительным изменениям, но что двух отдельных видов палий все-таки признать невозможно". Имеются, по его мнению, лишь две породы палии: лудожная или красная и кряжевая или кряжевка. Кесслер первый обратил внимание на быстрое развитие икры палии: „наростует палия — пишет он — осенью, около покрова [1], по каменным лудам и крупно-песчанистым лудам. Развитие выпущенной ею икры должно идти быстро, окончиться еще в том же году, так как молоденькие рыбешки, меньше пальца длиной, по показаниям рыбаков, ловятся зимой во множестве подо льдом". Палия, по словам К. Ф. Кесслера, в Онежском озере является рыбой, имеющей наибольшее количество паразитов. Особенно много находил он у нее ленточных глистов: в каждой из просмотренных им палий Кесслер насчитывал в среднем по 540 шт. ленточников, из которых некоторые имели до 1 фута (25 см) длины и больше. „Трудно понять, — говорит К. Ф. Кесслер, — каким образом палия может удовлетворять потребности такого множества глистов, и приходила мне уже мысль, что не влиянию ли глистов следует приписать мягкость и непрочность мяса палии".

К. Ф. Кесслер указывает и на недостатки промысла, ведущие к уменьшению рыбы в Онежском озере: чрезмерно густую установку мереж в устьях рек, сплошное прегражденне речек, впадающих в озеро, мельничными и лесопильными плотинами, которые препятствуют прохождению на места нереста лососю, таймени и сигам, употребление мелкоячейных неводов и мутников и пр. К недостаткам рыболовства он относит и почти полное отсутствие живорыбных садков и сойм. „При отсутствии садков и живорыбных сойм, — пишет К. Ф. Кесслер, — рыбаки принуж-

[1] Т. е. около 14 октября.

Кабинет краеведения

дены бывают, в продолжении всего лета, лучших рыб солить или вялить, а вследствие того рыбы эти теряют значительную часть своей стоимости". В самом Петрозаводске, говорит он, „из-за недостатков садков в один день рыба продается по самой низкой цене, а на другой день бывает очень дорога, или совсем нельзя бывает ее достать, если по каким-либо причинам прекращается подвоз рыбы".

Наблюдения И. С. Полякова. Поездка И. С. Полякова, по поручению Русского географического общества, была предпринята в 1871 г. с целью зоогеографического изучения б. Олонецкой губ. Свои работы он проводил при устье р. Вытегры, Шалы, на Водлозере и Кенозере. В статье „Этнографические наблюдения во время поездки на юго-восток Олонецкой губернии" (1873) И. С. Поляков излагает наблюдения над изучением следов каменного века на юго-востоке Олонецкой губ., описывает современный ему быть жителей посещенных им мест, занятия их охотой и рыболовством, описывает природу края.

Во время этой поездки им были собраны ихтиологические материалы—образцы рыб из карельских озер, хранящиеся в настоящее время в музеях Академии Наук и Ленинградского университета. Из ихтиологических наблюдений И. С. Полякова особенно интересны его упоминания о стерляди, как о весьма редкой для Онежского озера рыбе. И. С. Поляков указывает, что стерлядь „размножается в некоторых речках, впадающих в Онего с юга", в частности в р. Оште и ее притоке Озерекше.

В докладе „Сообщение о наблюдениях над рыбами, в особенности над сиговыми больших северно-русских озер" (1874) И. С. Поляков излагает свой взгляд на происхождение онежских сигов и родственную связь между отдельными его породами: родоначальной формой, по его мнению, следует считать лудогу (Coregonus ludoga), от которой произошли все остальные онежские сиги.

Рыбопромысловые работы И. С. Полякова заключались в наблюдениях над неводным и крючковым ловом, ловом мережами весной корюшки, над мелким мережным промыслом весенненерестующей рыбы в озерках и речках.

Подробно останавливается И. С. Поляков на описании тяжелого экономического положения наемных рыбаков-крестьян, вынужденных работать на кабальных условиях у купцов, владельцев неводами.

Экспедиция Академии Наук. Работы Н. Я. Озерецковского, К. Ф. Кесслера и И. С. Полякова не носили характера специального промыслового изучения Онежского озера. Такая задача была впервые поставлена знаменитой экспедицией Академии Наук, проводившейся под руководством академика К. М. Бэра на всех крупных водоемах России в течение ряда лет, начиная с 1851 г. В отчете, составленном Н. Я. Данилевским в 1875 г. (Исследования о состоянии рыболовства в Рос-

сии, IX). Описание рыболовства в северо-зап. озерах, 1875), изложены и результаты научно-промыслового изучения Онежского озера. Более подробно описывается рыболовство: орудия и способы лова в главнейших промысловых участках озера, порядок использования их местными жителями, перечисляются промысловые рыбы и пр. В приложениях к отчету имеются рисунки орудий лова и схемы их установки. Из рыболовных районов озера особое внимание уделяется Чолмужской губе (для которой описывается особая форма сига), Толвуйскому ряпушковому району, районам рек Суны и Водлы. Определяется промысловая ценность уловов по отдельным районам. Общий улов со всего Онежского озера исчисляется в 11,66 тыс. ц.

Подобно Н. Я. Озерецковскому и К. Ф. Кесслеру, Н. Я. Данилевский особо останавливается на ряпушковом промысле в Онежском озере. Им также отмечается периодичность больших уловов ряпушки в Толвуйском районе озера. В 1870 году, пишет Данилевский, рыбы здесь „совершенно не было и как Петрозаводск, так и южная часть западного берега, которые всегда запасаются толвуйскою ряпушкою, должны были довольствоваться ряпушкою с Сандал-озера, где лов ее был изобилен". Причины периодичности в уловах остались неясны; для этого, полагает Н. Я. Данилевский, необходимы постоянные продолжительные наблюдения за ловом ряпушки.

В результате работ названной экспедиции, К. М. Бэром и Н. Я. Данилевским были составлены правила рыболовства на северо-западных озерах, где есть немало предложений, относящихся и к Онежскому озеру.

Работы Н. Н. Пушкарева. Много потрудился над изучением рыбного промысла Онежского озера покойный (ум. 1937) Н. Н. Пушкарев. Посетив в 1895 г. главнейшие промысловые участки озера, Н. Н. Пушкарев составил подробное хорошее описание рыболовства на Онежском озере: дал перечень населяющих его рыб, с указанием их промысловой ценности и распространения, описал способы лова различными орудиями, определил промысловое значение отдельных рыболовных участков. Результаты исследований изложены Н. Н. Пушкаревым в книге „Рыболовство на Онежском озере" (1900), где автором, кроме использования результатов собственных наблюдений, приводятся также и материалы предыдущих исследований озера. Эта книга до сих пор остается лучшим описанием онежского рыболовства.

Товарный улов рыбы в посещенных Н. Н. Пушкаревым районах определяется им в 15,0 тыс. ц (около 90 тыс. пудов). Общий валовой улов по всему озеру был равен приблизительно 25,0 т. ц. Отмечается увеличение вылова по сравнению с 1870 г., т. е. с периодом исследований Данилевского, которым общий улов определялся, как указывалось выше, в 11,66 т. ц. Такое повышение вылова Н. Н. Пушкарев объясняет развитием глубьевого лова сетями и продольниками, большим распространением

озерного лова мережами, которые в семидесятых годах 19 столетия еще только начинали входить в употребление на Онежском озере, и т. п.

В заключение своей работы Н. Н. Пушкарев указывает, что хотя в рыболовстве на Онежском озере и наблюдается значительное развитие по сравнению с предыдущими годами, но оно пока еще не достигло своего крайнего напряжения. Тем не менее он считал необходимым предложить ряд мер по охране рыбы от чрезмерного вылова: выделить запретные для лова участки в Соломенском (у Петрозаводской губы) и Чолмужском проливах и в ряде лососевых и сиговых рек—Пяльме, Водле, Немене, Свири и др., и установить для рыболовства в некоторых притоках Онежского озера запретные сроки.

Вместе с тем Н. Н. Пушкарев перечисляет меры, которые, по его мнению, должны содействовать развитию рыбного промысла. Особое внимание он обращает на необходимость устранения загрязнения промысловых вод озера лесосплавом и на вредное влияние колюшки, поедающей икру ряпушки и палии.

Н. Н. Пушкарев указывает на необходимость возможно полного и всестороннего зоологического исследования этого озера.

„Особенно желательным при этом, пишет Н. Н. Пушкарев, является выяснение вопроса о степени богатства Онеги планктоном, т. е. свободно плавающими мелкими животными, которые служат пищею для рыб, и внимательное изучение лососевых и сиговых рыб—главных предметов промыслового лова". Кроме того, он указывает на необходимость обратить больше внимания на метеорологические и гидробиологические факторы путем правильных наблюдений на метеорологических станциях и организации водомерных постов.

Свою работу по исследованию рыболовства Онежского озера Н. Н. Пушкарев продолжал и в последующие годы. Им впервые была указана необходимость организации на Онежском озере искусственного разведения рыб. Так, напр., имея в виду периодичность в больших и малых уловах ряпушки в Толвуйском Онего, Н. Н. Пушкарев предлагал организовать перевозку живой нерестовой ряпушки из других частей озера в Толвуйское Онего. В 1914 г. им был разработан проект постройки в г. Петрозаводске рыбоводного завода для искусственного разведения сигов, ряпушки и лосося.

Н. Н. Пушкаревым впервые был поставлен вопрос о необходимости всестороннего рыбохозяйственного изучения Онежского озера, т. е. не только об исследовании рыболовства, но и о серьезном изучении самих рыб и условий их существования,—о постановке ихтиологических, гидрологических и гидробиологических работ на Онежском озере. Однако, такие комплексно-рыбохозяйственные исследования осуществились лишь при советской власти.

II. Рыбопромысловые исследования Онежского озера в послереволюционное время

Работы Онежской экспедиции Государственного гидрологического института (ГГИ). Экспедиция ГГИ на Онежском озере работала в период с 1924 по 1932 гг. В задачи этой экспедиции, проводившейся под руководством проф. С. А. Советова, входило и изучение гидробиологии озера. В результате работ был собран обширный материал по гидрохимии озера, по температурным его условиям, составлена карта грунтов и т. п. К сожалению, значительная часть этих ценнейших работ, в частности гидробиологические материалы, еще не опубликована.

Работы Всесоюзного научно-исследовательского института озерного и речного рыбного хозяйства (ВНИОРХ). Одновременно с гидрологическими работами ГГИ, Отделом прикл. ихтиологии Гос. инст. опытн. агрономии (ныне ВНИОРХ) были начаты в 1924 г. и ихтиологические исследования, продолжавшиеся затем до 1929 г.

В. В. Петров в 1924 и 1925 гг. собирал материалы по рыболовству Онежского озера и изложил их в статье „Современное состояние Онежского рыболовства" (1926). Им приводится краткий список рыб Онежского озера с указанием их промыслового значения в различных районах, составлено описание рыболовных участков озера и коротко описывается существующая техника лова.

Общий годовой улов рыбы, по расчетам В. В. Петрова, составлял в период его исследования 45—55 тыс. пуд.—около 8,33 тыс. ц, т. е. был почти в 2 раза менее, чем в 1895 г. Главной причиной такого уменьшения вылова В. В. Петров считает сокращение количества орудий лова, вызванное дороговизной сетного материала. Вместе с этим, однако, он указывает на несомненный, по его мнению, перелов ценных рыб: лосося и сигов, и на уменьшение числа нерестилищ вследствие преграждения рек плотинами и сплавляемым лесом. Поэтому В. В. Петров предлагает меры к охранению рыбных запасов Онежского озера: ограничение пользования неводами и мережами и установление запретных для лова участков. Он считает необходимым сокращение длины речных неводов до $^3/_4$ ширины реки, запрещение перегораживания рек мережами-матками больше, чем на $^1/_3$ или в крайнем случае на $^1/_2$ реки, запрещение сплошных забоек, сплошных заколов для мерд, запрещение лова недотками. Установление запретных для лова участков должно преследовать цель охраны мест нереста и дать возможность рыбе дойти до них. Помимо существовавшей уже запретной зоны у входа в р. Водлу, В. В. Петров считал желательным установить запретные участки в некоторых озерах и речках Чолмужского района, где происходит нерест лосося, и в предустьевых районах рек Суны, Шуи и Вытегры.

Все эти меры В. В. Петров считает второстепенными, указывая на главные причины сокращения лова ценных пород: 1) слабо регулируемый сплав, 2) загромождение рек сплавным материалом

и отбросами лесного промысла, 3) постановка всякого рода плотин, преграждающих путь к местам нереста, 4) загрязнение воды лесопильными заводами. Для устранения этих причин, главным образом и вызывающих сокращение промысла, необходимо „устройство рыбопроходов при наиболее крупных плотинах, согласование ведения сплава с нуждами рыболовства и искусственное рыборазведение".

Кроме этой работы, В. В. Петровым было проведено исследование расовых признаков онежской корюшки, описание которой дано им в статье „Материалы по систематике русских корюшек" (1925).

В последующие 1927—1930 гг., под руководством М. И. Тихого (ВНИОРХ), было проведено исследование рыболовства в юго-восточной части Онежского озера. Это исследование имело целью выяснение промыслового значения тех участков, на рыболовстве которых могли бы отразиться гидротехнические работы на Свири. Было обследовано рыболовство по восточному побережью Онежского озера южнее Уноских островов, по южному побережью и по р. Свири. Результаты работ изложены в обстоятельных статьях участников экспедиции: В. В Вещезерова—„Рыболовство южной и юго-восточной части Онежского озера" и М. В. Логашева—„Рыбопромысловый район восточного побережья Онежского озера" (1931), а общие выводы—в статьях руководителя изысканиями М. И. Тихого (1931). Названные авторы дают список промысловых рыб обследованных ими районов, описание орудий лова, организации промысла. При изучении рыб Онежского озера основной задачей было выяснение вопроса о миграциях лосося и сигов из Онежского озера в р. Свирь, Ладожское озеро и обратно. Этот вопрос имел большое значение для определения степени влияния на биологию проходных лососевых рыб свирских гидротехнических плотин. Производилось мечение рыб: в 1929 и 1930 гг. было помечено 294 экз., преимущественно лососей. Результатами мечения проникновение онежского лосося в р. Свирь и ладожского лосося в Онежское озеро установлено не было. Таким образом, подтвердилось указание, сделанное еще К. Ф. Кесслером, о том, что ладожский и онежский лососи являются местными формами, не мигрирующими из одного озера в другое. Ладожский лосось, нерестующий в р. Свири, до Онежского озера не доходит и после икрометания возвращается в Ладожское же озеро.

В 1927 г. Наркомземом Карельской АССР был поднят вопрос о постройке на Онежском озере рыбоводного завода. Как указывалось выше, организацию работ по искусственному разведению главнейших промысловых рыб Онежского озера считал необходимой еще Н. Н. Пушкарев. В 1913—15 гг. он предлагал осуществить постройку завода для разведения сигов, ряпушки и лосося в г. Петрозаводске, учитывая наблюдавшееся в те годы понижение уловов названных рыб. Однако, конкретных мероприятий не последовало. Этим вопросом вновь начали заниматься лишь с 1931 г. (И. Н. Арнольд, Н. Д. Жуковский). В 1926 г.,

при большом участии ученого специалиста Нар. Ком. Земл. АКССР Н. И. Кожина, проводятся специальные изыскания на Онежском озере с целью выбора места для постройки завода и выяснения расового состава и биологии тех рыб, которые должны быть объектами разведения. В этих изысканиях приняли участие упомянутый Отдел прикладной ихтиологии, Бородинская биологическая станция и НКЗ Карелии (Н. И. Кожин, Б. П. Шишов, Е. И. Гурьева).

При ихтиологических исследованиях было обращено внимание на изучение озерно-речных сигов (нерестящихся в реке), запасы которых, как сигов, наиболее используемых промыслом, в большей степени нуждаются в искусственном восстановлении. Особенно подробно изучались сунский и шальский сиги—основные промысловые породы озерно-речных сигов Онежского озера. Проф. И. Ф. Правдиным было произведено изучение расовых признаков этих сигов, составлено подробное их описание и даны сведения по распространенности сунского и шальского сигов в Онежском озере (статьи: Сунский сиг, систематика, 1929; Шальский или водлинский сиг, систематика, 1935). Изучение систематически-отличительных признаков сигов имело большое значение. В частности, в связи с предпринимавшимся искусственным их разведением, оно преследовало цель способствовать устранению существовавших ранее недочетов рыбоводства, когда искусственное разведение рыб, заселение ими различных водоемов нередко выполнялось без предварительного установления породы разводимой рыбы. В особенности это относится к сигам, расы которых трудно различимы: их разведение часто производилось без учета необходимости „выбора чистого (в видовом отношении) племенного материала“ (И. Ф. Правдин, Сунский сиг).

Подробное описание сунского сига произведено И. Ф. Правдиным по экземплярам, добытым в р. Суне, во время нерестового хода этого сига, а описание шальского сига—по рыбам из устья р. Водлы. Однако, оказалось, что как сунский, так и шальский сиги являются весьма широко распространенными в Онежском озере рыбами. Сунский сиг в просмотренных И. Ф. Правдиным сборах обнаружен не только в р. Суне (до водопада Кивач), но и в отдаленных от р. Суны участках Онежского озера: „в Кондопожской и Петрозаводской губах Онежского озера, в Логмозере и р. Шуе, у Каскес-ручей, у Уноских островов, у с. Песчаного, у Бесова Носа и против устья р. Водлы“. Менее широко распространен шалький сиг: он держится преимущественно по восточному побережью Онежского озера, в районе устья р. Водлы, и в меньших количествах обнаружен в районе р. Андомы и в южной половине озера.

Помимо сунского и шальского сигов, И. Ф. Правдиным затем были исследованы сиги и из прочих районов Онежского озера. В результате этой большой работы, И. Ф. Правдин дал список и краткое описание онежских сигов (Сиги озерной области СССР, 1929; Сиги, 1930). В Онежском озере, по работам И. Ф.

Правдина, встречаются 6—7 рас (пород) сигов: онежский озерный обыновенный (поляковский) сиг, сиг-верхосвирка, сиг-лудога, зобатый сиг, чолмужский сиг (весьма близкий к зобатому сигу, а возможно тожественный с ним), шальский сиг и сунский сиг (см. ниже, стр. 28).

Также в 1927 г. были начаты опытные работы по искусственному разведению сунского сига и исследованию его биологии. Опыты по разведению производились на р. Суне так наз. беззаводским методом на рамках в реке, т. е. таким способом, какой применялся на р. Неве для разведения лосося. Н. И. Кожин, руководивший работами по рыбоводству, на основании опытов 1927—1929 гг. пришел к выводу, что есть полная возможность разведения сигов без завода, но необходимо продолжение изучения условий развития икры и дальнейшее усовершенствование конструкций рамок-аппаратов (Н. И. Кожин. Основы биологии сунского сига, 1929). При рыбоводных работах велись наблюдения по условиям хода и нереста сунского сига и собраны значительные материалы по его питанию, которые обработаны Н. И. Кожиным (см. цитированную выше статью). Им же был обследован промысел сига в устье р. Суны (1927).

Результаты изучения возраста сунского сига М. И. Федоровой (Возраст и темп роста сунского сига, 1929) показали, что в р. Суне в течение 1927—29 гг. вылавливались преимущественно 4—5-летние рыбы, составлявшие почти 75% общего улова. Таким образом, уже в то время промысел сунского сига достигал высокой степени напряжения, так как сиги в 4—5-летнем возрасте впервые идут в реку для нереста. Поэтому вполне своевременна была организация и искусственного их разведения, для пополнения таким путем естественных запасов сунского сига.

Сигов старше 11 лет (10+) встречено не было. По темпу роста сунский сиг оказался весьма близким к чудскому и волховскому сигам, т. е. сравнительно быстро растущей формой, заслуживающей внимания, как объект рыборазведения.

Итоги изучения биологии шальского сига изложены, помимо упоминавшейся уже работы И. Ф. Правдина, в статьях Н. И. Кожина „Питание сигов Шальской губы и Онежского озера“ (1935) и А. Ф. Смирнова „Биология и промысел сигов р. Водлы и Шальской губы Онежского озера“ (1935).

Н. И. Кожин отмечает своеобразие в питании шальского сига—питание его наземными насекомыми, падающими в воду. Меньшее значение имеют, как пища сига, собственно водные животные: моллюски, ракообразные, хирономиды.

А. Ф. Смирнов установил, что в р. Водлу входят сиги двух форм, отличающихся одна от другой по быстроте роста: 1) шальский озерно-речной сиг и 2) сиг быстрорастущий. Последняя порода по темпу роста сходна с сунским сигом. Кроме этих двух пород в Шальской губе имеются типично-озерные, т. е. не заходящие в р. Водлу сиги. Наибольшее значение в сиговом водлинском промысле в 1928 г. имели сиги от 7 (6+) до 9 (8+) лет; они

составляли, по данным А. Ф. Смирнова, 75% от общего улова. Из сигов других возрастных групп залавливались в больших количествах шестилетки (5+)—7,8% и десятилетки (9+)—9,4%, Моложе 4+ и старше 17—18 лет сиги в уловах не встречены. Такие же, в общем, данные приводятся А. Ф. Смирновым по возрастному составу шальского сига и в 1930 г., когда промысел базировался на сигах в возрасте от 5+ до 9+ лет. На основании изучения возрастного состава, Смирнов считает, что промысел шальского сига не напряжен, его можно увеличить. Но необходимо запретить вылов в устье р. Водлы молоди сига, которая употреблялась здесь для наживки. Кроме того, указывает А. Ф. Смирнов, полезно было бы организовать искусственное разведение шальского сига и провести мелиоративные работы на реках Водле и Шалице.

Работы Бородинской биологической станции. Помимо участия в исследованиях по подысканию места для постройки на Онежском озере рыбоводного завода (Зеленкова-Перфильева, 1927; Кожин, 1927), Бородинской станцией в 1930 г. были проведены комплексные рыбохозяйственные исследования р. Водлы и Шальской губы Онежского озера. Основная цель этих работ заключалась в определении промысловой ценности подлежавшего исследованию района, в связи с намечавшейся постройкой Заонежского бумажного комбината у места слияния рек Водлы и Шалицы. Необходимо было также указать место для спуска сточных вод будущего комбината, с таким расчетом, чтобы эти воды оказывали наименее вредное влияние на рыб и рыболовство Шальского района. Совместно с Онежской экспедицией Гос. гидролог. института, Бородинской биологической станцией были проведены гидрологические, гидробиологические, ихтиологические и рыбопромысловые работы, охватившие р. Водлу от устья до Пудожа, Шальскую губу и группу Киндосских озер. Результатам этих работ посвящен особый выпуск Трудов Бородинской биологической станции, в котором помещен ряд статей участников исследований: Е. А. Веселова, В. М. Коровиной, И. Ф. Правдина (руководителя работ), проф. С. А. Советова, В. К. Чернова (Труды Бородинской биол. станции, VI, в. 1, 1932). Приводятся материалы по биологии и промыслу шальских рыб, гидрометеорологические сведения по наблюдениям, проводившимся во время работ, гидробиологические материалы. В статье И. Ф. Правдина и Е. А. Веселова, помещенной в том же выпуске Трудов Б. Б. С., сведены основные выводы, явившиеся результатом всех этих исследований. Сточные воды бумажного комбината, состоящие на 80% из соединений натрия и серы, при спуске в промысловые воды, несомненно, окажут вредное воздействие на рыб и вызовут снижение рыболовства. Между тем, по данным исследований, Шальский район (р. Водла и Шальская губа) дает ежегодно от 85 до 200 тонн рыбы, в том числе таких ценных пород, как сиги и лосось. Кроме того, здесь нагуливается молодь различных рыб.

Поэтому спуск сточных вод в р. Водлу или Шальскую губу может оказать отрицательное воздействие не только на местное рыболовство, но и на рыбные запасы Онежского озера вообще. Целесообразней в интересах рыболовства было бы отвести сточные воды в долину Киндосских озер. Это небольшие 5 озер, общей площадью около 3 кв. км, находящиеся в 4 км к северу от устья р. Водлы, почти не имеющие промыслового значения. Выводы исследовательских работ Бородинской биологической станции и должны быть учтены при выборе места спуска сточных вод бумажного комбината.

С 1931 по 1934 гг. Бородинской биологической станцией были проведены большие работы по изучению паразитов карельских рыб и по выяснению зараженности этими паразитами населения Карелии. Работами были охвачены и отдельные участки Онежского озера (Петрозаводская губа, Шала, Кузаранда, Толвуй). Выяснено, что из паразитов рыб особенно широко распространен так наз. широкий лентец (Diphyllobotrium latum), который вместе с тем является одним из самых опасных глистов для человека. Около 40% обследованной части населения Карелии оказалось заражено этим глистом, личинки которого—плероцеркоиды—живут в рыбах. Из последних наиболее заражены личинками широкого лентеца налим и щука (100 и 85% заражения), у которых плероцеркоиды сосредоточены преимущественно в брюшной полости, и затем окунь (35% заражения) с личинками лентеца и в мускулатуре. Эти рыбы, а также их икра, плохо просоленная (главным образом икра щуки), и являются основными источниками заболевания человека. В то же время результаты исследования показали, что такие рыбы, как хариус, ряпушка и корюшка, бывают заражены личинками широкого лентеца особого типа "В", не развивающегося в кишечнике человека, и эти рыбы безопасны при употреблении в пищу.

Результатам комплексных паразитологических исследований посвящен целый ряд статей в Трудах Бородинской биологической станции. Из них работы, касающиеся Онежского озера, приведены в списке литературы в настоящей статье.

III. Работы Карельского отделения ВНИОРХ

Из приведенного выше краткого обзора видно, что более или менее продолжительных работ, в которые были бы включены все вопросы рыбного хозяйства, на Онежском озере не было. Наиболее значительные по охваченной исследованиями площади работы Н. Я. Данилевского и Н. Н. Пушкарева носили по преимуществу характер изучения исключительно рыболовства и почти не затрагивали исследования сырьевой базы, изучения рыб и условий их обитания. Кроме того, работы эти проводились в течение ограниченного времени, малым числом работников (1—2 человека). Хотя они дали ценные результаты, но естественно, что многие вопросы, необходимые для удовлетворения требований рыболовства,

не могли быть даже затронуты. Другие работы, выполнявшиеся по каким либо отдельным заданиям, охватывали сравнительно небольшие отдельные рыболовные районы озера. Таковы изыскания ВНИОРХ в связи с гидротехническим строительством на р. Свири, исследования шальского и сунского районов по рыбоводным заданиям, обследование Бород. Б. С. бассейна р. Водлы в связи с намечавшейся постройкой Заонежского бумажного комбината. Такие работы по выполнении соответствующих заданий прекращались.

Конечная цель комплексного рыбохозяйственного исследования—определение рыбных запасов водоема и путей их рационального использования—не могла быть достигнута прежними работами, так как для этого требуется ряд лет тщательного и последовательного изучения целого ряда вопросов, связанных с рыбным хозяйством. Учитывая промысловую ценность Онежского озера, крупнейшего промыслового водоема Карелии, КНИРСтанция с первого же года своего существования (1931) начала уделять основное внимание его изучению, постепенно расширяя масштабы своих работ и включая в них все новые и новые вопросы. В основу исследований Карельского отделения ВНИОРХ на Онежском озере был положен главный принцип его научно-исследовательских работ, т. е. комплексное, всестороннее рыбохозяйственное изучение: изучение самих рыб (ихтиологические работы), изучение среды и условий их обитания (гидрологические и гидробиологические работы), разработка вопросов техники лова и обработки рыбы, экономика рыбного хозяйства и, наконец, рыбоводные работы, т. е. работы по воспроизводству рыбных запасов.

В последовательном порядке производились следующие работы. В 1931 г. было выполнено общее рыбохозяйственное исследование Онежского озера, имевшее главной целью выяснение состояния его рыболовства. В 1932 и 1933 гг. проводилось более детальное изучение озера по отдельным его районам, преимущественно в направлении исследования биологии главнейших промысловых рыб: ряпушки, сигов, лосося, палии, судака, корюшки. Одновременно продолжались статистико-экономические работы. Была составлена подробная карта рыбного промысла Онежского озера, переданная для использования карельским рыбохозяйственным организациям. В 1934 и 1935 гг. исследования сырьевой базы Онежского озера проводились в тесной связи с опытным ловом. В 1934 г. выполнялись ихтиологические, гидробиологические и гидрологические работы и работы по опытному лову в северо-восточном районе озера, а в 1935 г. в южной карельской части. Работы эти имели поисково-разведочный уклон и преследовали цель выяснения характера распространения главнейших промысловых рыб, их экологии (условий существования), расового и возрастного состава. Выяснялась также целесообразность и рентабельность организации промышленного сетного лова.

Значительное внимание было уделено Карельским отделением вопросам искусственного разведения рыб Онежского озера. Продолжались начатые Наркомземом Карелии опытные работы по раз-

ведению беззаводским способом сунского сига, ставились такие же работы с ряпушкой, лососем и палией. Из весенне-мечущих рыб было обращено внимание на разработку методов искусственного разведения леща и судака.

Результаты рыбохозяйственного изучения Онежского озера КНИРС за 1931—34 гг. опубликованы в изданиях КНИРС—в сборниках „Рыбное хозяйство Карелии" и в I т. Трудов КНИРС (см. список литературы к настоящей статье).

Поэтому мы здесь лишь обобщим итоги исследовательских работ КНИРСтанции на Онежском озере.

1. Ихтиологические работы

Видовой состав рыб Онежского озера был в общих чертах установлен еще К. Ф. Кесслером в 1868 г. При дальнейших ихтиологических исследованиях озера список рыб, составленный Кесслером, лишь уточнялся и дополнялся новыми данными. В этом отношении особенно большая работа выполнена проф. И. Ф. Правдиным (ВНИОРХ, КНИРС) по выяснению расового состава онежских сигов (см. стр. 23—24). В настоящее время для Онежского озера известно 33 вида рыб, а всего, с учетом разновидностей лососей и сигов — 42 формы, как это видно из нижеследующего перечня (в скобках указываются местные рыбацкие названия).

Список рыб Онежского озера

I. Сем. Миноговые. Petromyzonidae.

1. Речная минога. Lampetra fluviatilis (L.)
2. Европейская ручьевая минога. Lampetra planeri (Bl.).

II. Сем. Лососевые. Salmonidae.

3. Озерный лосось. Salmo salar L. m. relictus (Malmgr.).
4. Озерная форель (торпа). S. trutta L. m. lacustris L.
4. (5) Ручьевая форель (торпа). S. trutta L. m. fario L.
5. (6) Палия (лудная палия). Salvelinus lepechini (Gm.).
5. (7) Кряжевая или ямная палия. S. lepechini profundicola Berg.
6. (8) Ряпушка. Coregonus albula L.
7. (9) Килец. C. albula vimba (L.).
7. (10) Онежский озерный обыкновенный сиг. Coregonus lavaretus poljakowi Pravdin.
7. (11) Сиг-верхосвирка. C. lavaretus poljakowi natio werchoswirka Pravdin.
7. (12) Онежская лудога. C. lavaretus ludoga natio onegi Pravdin.
7. (13) Зобатый онежский сиг. C. lavaretus widegreni natio onegi Pravdin.
7. (14) Чолмужский сиг. C. lavaretus widegreni natio tsholmugensis Danilevsky.
7. (15) Шальский сиг. C. lavaretus lavaretoides (Poljakow) Berg.
7. (16) Сунский сиг. C. lavaretus lavaretoides natio sunensis Pravdin.

III. Сем. Харпусовые. Thymallidae.

8. (17) Хариус. Thymallus thymallus (L).

IV. Сем. Корюшковые. Osmeridae.

9. (18) Онежская корюшка. Osmerus eperlanus natio ladogensis Berg.

V. Сем. Карповые. Cyprinidae

10. (19) Плотва. Rutilus rutilus (L.).
11. (20) Елец (салага, корбица). Leuciscus leuciscus. (L.).
12. (21) Язь. Leuciscus idus (L.).
13. (22) Гольян (бережница, торпочка.) Phoxinus phoxinus (L.).
14. (23) Красноперка. Scardinius erythrophthalmus (L.).
15. (24) Пескарь. Gobio gobio (L.).
16. (25) Уклея (салага). Alburnus alburnus (L.).
17. (26) Густера (подлещик, тарабашка, лопарь). Blicca bjoerkna (L.)
18. (27) Лещ. Abramis brama (L.).
19. (28) Чехонь. Pelecus cultratus (L.).
20. (29) Карась круглый, золотой, озерный. Carassius carassius (L.).

VI. Сем. Вьюновые. Cobitidae.

21. (30) Голец (вьюн). Nemachilus barbatulus (L.).
22. (31) Щиповка (вьюн). Cobitis taenia (L.).

VII. Сем. Сомовые. Siluridae.

23. (32) Сом. Silurus glanis (L.).

VII. Сем. Угревые. Anguillidae.

24. (33) Угорь. Anguilla anguilla (L).

VIII. Сем. Щуковые. Esocidae.

25. (34) Щука. Esox lucius L.

IX. Сем. Окуневые. Percidae.

26. (35) Судак. Lucioperca lucioperca (L.).
27. (36) Окунь. Perca fluviatilis L.
28. (37) Ерш. Acerina cernua (L.).

X. Сем. Бычковые. Cottidae.

29. (38) Онежская рогатка. Myoxocephalus quadricornis onegensis Berg et Popov.
30. (39) Подкаменщик пестроногий. Cottus poecilopus Heckel.
31. (40) Подкаменщик. Cottus gobio L.

XI. Сем. Колюшковые. Gasterosteidae.

32. (41) Девятииглая колюшка. Pungitius pungitius (L.).
33. (42) Трехиглая колюшка. Gasterosteus aculeatus (L.).

XII. Сем. Тресковые. Gadidae.

34. (43) Налим. Lota lota (L.).

Не все перечисленные в этом списке рыбы одинаково распространены в Онежском озере и имеют промысловое значение для его рыболовства.

К редко встречающимся рыбам можно отнести речную миногу, красноперку, пескаря, чехонь, щиповку, угря, пестроногого подкаменщика, сома. Речная минога прежде, когда был развит крючковый лов, изредка попадалась присосавшейся к пойманной рыбе или к наживке. В сборах Онежской экспедиции Отделения имеется

лишь один экземпляр этой рыбы, заловленной в Петрозаводской губе ряпушковой мережей. Красноперка обнаружена нами пока только в районе Андомской губы (см. Покровский, 1935). Там же найден один экземпляр пескаря, пойманного ряпушковой сетью (Покровский, 1936). К. Ф. Кесслер (1868) упоминал, что рыбаки у Вознесенья описывали ему рыбку, похожую на пескаря и известную им под названием „гулень". Чехонь известен пока лишь для Великой губы (Покровский, 1936) и для Шальской губы (Веселов, 1932), а в 1938 г. чехонь найден М. И. Суворкиной в Чолмужской губе. По словам рыбаков, встречается он в Муромском озере, имеющем соединение с Онежским озером. Щиповка обнаружена (М. Б. Зборовской) в Логмозере. Есть она, видимо, и в южной части озера, о чем упоминает Кесслер. Угорь—очень редкая для Онежского озера в настоящее время рыба. Нами найден один экземпляр лишь в Чолмужской губе (Покровский, 1936), но до сооружения гидротехнических плотин на р. Свири угорь проникал в Онежское озеро в бóльших количествах. О пестроногом подкаменщике из Петрозаводской губы упоминает Кесслер (1868), но нам эта рыба не попадалась, за исключением одного экземпляра в Толвуйской Онеге (Герд, 1938.)

Остается невыясненным вопрос о том, имеются ли в настоящее время в Онежском озере осетр (Acipenser sturio) и стерлядь. В литературе есть указания, из которых можно видеть, что прежде, лет 30—50 тому назад, эти рыбы изредка залавливались онежскими рыбаками. По наблюдениям Полякова, стерлядь в период обследования им южного побережья Онежского озера встречалась в р. Оште и ее притоке Озерекше (см. стр. 18). В научных сборах КНИРС есть экземпляр сома из озера Соддерярви (Пряжинский район), относящегося в бассейну Онежского озера. В 1938 г. пойман сом в Петрозаводской губе. Однако, за пятилетний период работ Карельского отделения ВНИОРХ на Онежском озере нами не было встречено ни одного экземпляра осетра и стерляди, вследствие чего нет фактических данных и об их нахождении здесь в настоящее время. В наш список эти рыбы не включены.

Из обычных для Онежского озера рыб непромысловыми породами являются: ручьевая минога, гольян, карась (малораспространенная здесь рыба), голец, онежская рогатка, подкаменщики, колюшки.

Остальные рыбы, исключая перечисленных выше редко встречающихся и непромысловых, все имеют большее или меньшее значение в онежском рыболовстве (о промысловом значении онежских рыб см. подробнее в статье В. В. Покровского и А. Ф. Смирнова—„Очерк рыболовства Онежского озера", 1932).

Суммируем кратко результаты изучения Карельским отделением рыб Онежского озера, преимущественно рыб лососевых: лосося, палии, ряпушки, сигов, имеющих первенствующее значение для рыболовства.

Лосось. Предварительные результаты по изучению лосося изложены в названной статье В. В. Покровского и А. Ф. Смир-

нова (1932) и в статье А. А. Заболоцкого (1936), а более подробно—в работе М. Б. Зборовской „Материалы по промыслу и биологии лосося Онежского озера" (1935). Наиболее детально был изучен М. Б. Зборовской лосось в участках Петрозаводской губы и р. Шуи. Она дает описание нерестовых миграций лосося в р. Шую и устанавливает связь их с температурными условиями в Петрозаводской губе. Ход лосося в р. Шую начинается обычно в первых числах мая и совпадает с температурой воды в 4—5° С, а наибольший ход наблюдается при 7° С с 15 мая. Заканчивается ход лосося в р. Шую около 10 июля при температуре воды выше 14° С. М. Б. Зборовская подробно описывает участки лова лосося в Петрозаводской губе и указывает причины, мешающие их полному использованию,

Менее подробное описание характера миграций и промысла лосося дается и по всем остальным местам его лова в Онежском озере. В результате работ КНИРС, приводится сводка миграций и промысловых концентраций онежского лосося. Из 7 рек, в которые подымается для нереста лосось, лишь в Суну и Лижму наиболее интенсивный ход падает на осенние месяцы (сентябрь и начало октября), в остальные же реки, Шую, Водлу, Пяльму, Немену и Андому, лосось входит весною и в начале лета.

Работами КНИРС выяснен в общих чертах возрастной состав лосося в районах рек Водлы, Шуи, Немены и в Шелтозерском районе. Самый крупный десятилетний экземпляр лосося (самец из Петрозаводской губы, 1936 г.) имел 97 см длины (от рыла до конца средних лучей хвостового плавника) и 10,7 кг веса. Лосося старше 10 лет в наших материалах не имелось. Выяснено, что в реки Шую и Водлу идут, главным образом, восьмилетние лососи, в р. Немену в значительном количестве и шестилетние, а в районе Шелтозера держатся преимущественно семилетние рыбы. М. Б. Зборовская определяет темп роста лосося отдельно для периодов жизни в реке и в озере. Выяснилось, что в реках лосось живет от 2 до 5 лет, достигая в среднем за период речной жизни 15 см длины (ас), а в озере до 7 лет. Так как рост в озере происходит в несколько раз быстрее, чем в реке, то размеры лосося одного и того же возраста различны у рыб, проживших разное количество лет в реках. Раньше скатившиеся в озеро лососи имеют большие размеры, чем рыбы того же возраста, но прожившие дольше в реках. Более крупные размеры лосося в уловах в Петрозаводской губе и объясняются, видимо, тем, что здесь преобладают рыбы, пробывшие в реке меньшее количество лет, чем чолмужский и шелтозерский лососи. Последние и мельче шуйского лосося.

Отрицательное воздействие лесосплава на онежского лосося и его промысел отмечалось всеми исследователями, работавшими на Онежском озере, начиная с К. Ф. Кесслера. Действительно, все основные лососевые реки—Шуя, Водла, Пяльма, Немена—используются лесосплавом, и несомненно, что это отражается на биологии нереста, на развитии икры и на жизни лосося в реках. Поэтому необходимо запрещение вылова лосося на местах икроме-

тания, расчистка мест нереста от отбросов лесосплава и, наконец, проведение рыбоводных мероприятий.

Современные уловы лосося далеко еще не достигли своего предела. М. Б. Зборовская в названной выше работе приводит цифры по вылову лосося в Онежском озере за последние годы. Наибольший улов с 1931 по 1934 гг. равнялся 247,5 ц (1932 г.), причем промысел этой рыбы существует за счет вылова лосося, мигрирующего для икрометания в реки. Между тем, в 1895—1900 гг. один лишь сетной лов лосося в озере в районе островов Брусно и Большого Клименецкого давал ежегодно от 200 до 800 ц (Пушкарев, 1900). Дальнейшее развитие лососевого промысла и должно идти по пути восстановления озерного лова, но ни в коем случае не за счет повышения интенсивности берегового промысла лосося, входящего для икрометания в реки.

Возможность увеличения вылова лосося подтверждается и результатами изучения его биологии. Исследование чешуи лососей показало, что на ней откладываются так наз. „нерестовые знаки", по количеству которых можно судить, сколько раз в течение своей жизни рыба участвовала в нересте. „В Петрозаводском участке,— пишет М. Б. Зборовская,—из всего количества исследованных рыб 19% возвращается второй раз на нерест в реку, в Чолмужском—30%, в Шелтозерском участке было отмечено 14% лосося с нерестовыми знаками на чешуе. Процент возвращения рыбы на нерест второй раз до некоторой степени характеризует степень вылова. Довольно большой процент такой рыбы в Онежском озере говорит за то, что вылов лосося не очень интенсивен, и возможно увеличение лова" (М. Б. Зборовская, 1935).

Одна из основных задач, которую должно выполнить Карельское отделение ВНИОРХ при дальнейших работах по изучению лосося, заключается в выяснении его расового состава. Установление расовых группировок лосося имеет большое значение для правильного использования рыболовством этой ценнейшей рыбы. Затем необходимо детальное изучение нерестовой биологии онежского лосося и условий его речной жизни, особенно если учесть несомненное воздействие на запасы лосося лесного промысла. Очень мало известна нам жизнь лосося в озере вне периода его нерестовых миграций. Этому вопросу, имеющему большое значение для развития озерного лова лосося, должно быть уделено большое внимание.

Палия. Эта рыба, так же как и лосось—одна из наиболее ценных пород в Онежском озере. Правда, уловы ее пока незначительны, но несомненно, что они могут быть увеличены в несколько раз. Карельским отделением подробнее изучалась так наз. лудная или красная палия. Это крупная порода онежской палии, имеющая большее промысловое значение, чем серая или кряжевая палия. Последняя в промысловых количествах обнаружена пока лишь в южной половине Онежского озера, где она собирается на луду Пальсельгу в период нереста (сентябрь—ноябрь). Главные места нереста красной палии расположены на лудах Толвуйского и Пялем-

ского Онего, в губе Чорга у д. Ямка, на луде Иордань. Результаты изучения палии опубликованы А. Ф. Смирновым в статье „Палья Онежского озера" (1933), и кроме того сведения по этой рыбе приводятся в статьях А. А. Заболоцкого и В. В. Покровского (1936). Исследованиями установлено, что онежские палии относятся к сравнительно медленно растущим рыбам, причем красная палия имеет все же более быстрый темп роста, чем палия серая. В уловах красной палии (в Толвуйском Онего и в губе Чорга) преобладают рыбы весом около 3 кг, а уловы серой палии (на луде Пальсельге) представлены преимущественно экземплярами весом в 1—1,5 кг. Но возрастной состав палии, и красной и серой, в уловах в общем одинаков: красная палия залавливается, главным образом, 9 — 14-летними рыбами, а серая — 9 — 13-летними. А. Ф. Смирновым приводятся данные по возрастным размерам как красной, так и серой палии. Та и другая нерестятся впервые, вероятно, начиная с восьмилетнего возраста — красная при весе около 1,5 кг и серая в 0,5 кг. В уловах нерестовой палии экземпляров моложе 8 лет (7+) не попадалось. Самая старая палия имела 20 лет при длине (до конца средних лучей хвост. плавника) в 78 см и весе в 5,1 кг.

Выяснены условия нереста красной палии в Толвуйском Онего и в Чорге. Нерест начинается во второй половине сентября при температуре воды около 11,0° С и заканчивается при 7—8° С, растягиваясь недели на две. В зависимости от температуры воды, нерестовые подходы и время икрометания могут значительно запаздывать. Серая палия на луде Пальсельге нерестится в течение более продолжительного периода—с начала октября до средины ноября

В 1931—1933 гг., под руководством ст. научн. сотрудника П. И. Новикова, были весьма успешно проведены опыты по искусственному разведению палии. В названной выше статье А. Ф. Смирнов подробно описывает методику и результаты этих работ, которые доказали полную возможность постановки в широких масштабах искусственного разведения палии и акклиматизации ее в других водоемах. Это имеет очень большое значение, так как несомненно, что в Карелии не мало озер, где сейчас нет палии, но где она может жить.

Как упоминалось выше, современные уловы палии весьма незначительны. Действительно, она составляет всего лишь 1% от общего улова всей рыбы в Онежском озере: в 1930 г. было добыто 120 ц палии, в 1932 г. (товарная продукция)—45 ц. Данные Н. Н. Пушкарева (1900) указывают, что в сравнении с 1895 г. уловы палии понизились в 15 раз. Это является следствием почти полного отсутствия специального лова палии. Так, на луде Пальсельге—одном из основных участков нерестовой концентрации палии—она ловится мелкоячейными для этой рыбы сиговыми сетями. В губе Чорге за последние годы лова палии не проводится, а в Толвуйском и Пялемском Онего—лишь мережами. Между тем, в этом же районе хорошие результаты может дать, на основании опытов КНИРС,

лов палии сетями кердегами с ячеей в 65—70 мм и употреблявшимися ранее палийными кереводами. Последние за 2—3 недели в период нерестовых подходов палии давали до 5 ц этой рыбы. Карельское отделение ВНИОРХ приходит к выводу, что сырьевые запасы палии в Онежском озере позволяют увеличить ее вылов в несколько раз.

Ряпушка. В Онежском рыболовстве, как и во многих озерах Карелии, ряпушка занимает первое место среди других объектов лова. По наиболее полным сведениям, которыми располагает КНИРСтанция, ряпушка в 1930 г. составляла 24,7% общего вылова рыбы из Онежского озера по весу и свыше 25% его стоимости (Покровский и Смирнов, 1932). В последующие годы вылов ее еще более увеличился. Так, в 1930 г. валовой улов ряпушки со всего озера равнялся 3262 ц, в 1932 г. он достиг 5623 ц (Покровский, 1933), а в 1936 г. (устное сообщение А. В. Виноградова) только в пределах одного северо-восточного района было добыто до 4000 ц ряпушки. Вместе с тем издавна было известно, что между большими уловами онежской ряпушки наблюдаются перерывы: несколько лет подряд она залавливается массами, а затем исчезает. Об этом писали еще К. Ф. Кеслер и Н. Я. Данилевский. Подробно на том же останавливались и другие исследователи, работавшие на Онежском озере позднее—Н. Н. Пушкарев, В. В. Петров и др. Это обстоятельство заставляет КНИРСтанцию обращать много внимания на изучение биологии ряпушки. Наиболее детально было проведено ее исследование в северо-восточной части Онежского озера, которая является основным ряпушковым районом. Кроме того, выполнялись работы у Петропавловского мыса, в Сенногубском проливе, в Кондопожской губе, в районе Уноских островов и по Шелтозерскому побережью, т. е. были охвачены наблюдениями все участки, где ряпушка является объектом более или менее значительного промысла.

Итоги изучения ряпушки в течение первых двух лет работы Онежской экспедиции КНИРСтанции изложены в статье В. В. Покровского—„Ряпушка Онежского озера" (1933), а за последующие годы—в статьях А. А. Заболоцкого, М. Б. Зборовской и В. В. Покровского (1936), содержащих промысловое описание рыб и рыболовства на Онежском озере. Поэтому здесь мы приведем лишь основные выводы.

Наблюдения над нерестом ряпушки показали, что он проходит, как и у других рыб, в большой зависимости от температурных условий. Массовый нерест ее бывает при температуре воды около 5° С. Видимо, этим и объясняется различие во времени нерестовых подходов ряпушки в разных районах Онежского озера и в разные годы в одном и том же участке. Особенно большая разница в сроках подхода и соответственно во времени лова нерестовой ряпушки наблюдается между южной и северной частями озера. У Петропавловского мыса нерестовый период падает на 1—20 октября, а в северо-восточном (Салоостровском) участке—на 20 октября—

10—15 ноября. Однако, как в Петропавловском районе, так и в северо-восточном, время массового нереста обусловливается одной и той же температурой в 4,5—5° С. В зависимости от термических условий могут изменяться и места скоплений нерестящейся ряпушки, а соответственно и места ее лова (Покровский, 1936). Ненормальные гидрометеорологические условия иногда являются причиной скоплений и нереста ряпушки на больших глубинах, чем обычно. Отсюда следует вывод, что рыбный промысел должен быть вооружен такими орудиями лова, которые позволяли бы использовать и ряпушку, скопляющуюся на глубинах, недоступных для обычно применяющихся ряпушковых мереж и неводов.

Нами изучались и нерестовые и нагульные миграции ряпушки, общее описание которых дано в статьях В. В. Покровского (1933, 1936) и А. А. Заболоцкого (1936).

Нагульные миграции ряпушки, т. е. передвижения ее с целью питания, наблюдаются к тем участкам, где развиваются в больших количествах животные, служащие ей пищей. Питается онежская ряпушка исключительно планктоном, мельчайшими, живущими в толще воды животными. Карельским отделением (С. В. Герд, А. М. Дерябина) подробно изучено питание ряпушки весной, летом и осенью. Из планктона ряпушка выбирает преимущественно (особенно летом) крупных рачков—босмин, иногда заглатывая их в очень больших количествах. Так, в желудке одной ряпушки С. В. Герд насчитал свыше 1300 босмин. Однако, в разных районах озера питание ряпушки носит своеобразный характер. Так как планктон в придонных слоях Онежского озера в летнее время почти отсутствует, то ряпушка в это время держится преимущественно в поверхностных слоях воды. Но и во время летних нагульных миграций ряпушка придерживается подходящих температур воды и при сильном ее прогревании отходит от берегов в открытые участки озера с более низкой температурой воды. Поэтому ориентирование на исключительно береговой лов ряпушки неводами и мережами может повлечь за собой недолов, что и наблюдается иногда в практике онежского рыболовства.

В Онежском озере ряпушка не достигает больших размеров. В уловах преобладают рыбы около 12 см длины и 15—20 г веса. Самый крупный экземпляр, встретившийся нам, имел 22,8 см длины (по Смитту), при весе в 110 г и возрасте в 9 (8+) лет. Старше девяти лет ряпушка не попадалась. В уловах разными орудиями лова различен и ее возрастной состав. Так как ряпушка первый раз начинает нереститься в возрасте 2 лет (1+), а самки большей частью и позднее—в возрасте 3 лет (2+), то следует избегать вылова двухлетних рыб. Выяснено, что мелкоячейными 12 мм ряпушковыми сетями залавливается очень большое количество двухлетней (по второму году) ряпушки—до 80%, мережи с 6—8 мм ячеей в кутке дают 60% такой же ряпушки. На этом основании мы предлагаем совершенно изъять из употребления на Онежском озере 12 мм сети, а ячею в мережах увеличить. Таким способом

можно избежать вылова мелкой ряпушки, который может истощить ее запасы и очень резко понизить уловы.

Плодовитость ряпушки незначительна: 720—7779 икринок—и изменяется с возрастом. Двухлетки (1+) имеют в среднем 1340 икринок, трехлетки—2040, четырехлетки—2910, пятилетки (4+)—3820 (Покровский, 1936). Наибольшая плодовитость (7779) встречена у пятилетней ряпушки. Определено, что для целей искусственного разведения онежской ряпушки по главнейшим районам ее лова во время нереста можно было бы собрать до 300 миллионов икринок для выдерживания на рыбоводных заводах (Покровский, 1933). В настоящее же время необходимо выделить заповедные нерестовые участки ряпушки, особенно в тех местах, где замечается повышенная интенсивность ее вылова в период нереста: в губе Возрица (Толвуйское Онего), в губе Соломенской (у Сенной губы), в Красном Поле у Волкострова (см. статью В. В. Покровского в 3-м вып. сборн. „Рыбное Хоз. Карелии", 1936).

Большое практическое значение для рационализации промысла ряпушки имеет вопрос выяснения ее систематических группировок в Онежском озере. Промысловые скопления ряпушки известны в целом ряде участков озера: в Толвуйское и Пялемское Онего ряпушка мигрирует в больших количествах как для нагула, так и для нереста, в районе Сенной губы (Клименецкий пролив, Соломенская и Леликовская губы), а также у Петропавловского мыса она собирается только для нереста, у Шелтозерского побережья и Уносних островов наблюдается лишь нагульные ее миграции и т. п. Задача состоит в том, чтобы выяснить, представляет ли из себя ряпушка, скопляющаяся в отдельных участках озера, одно общее стадо онежской ряпушки, или же она разбивается на обособленные группы (расы), имеющие свои районы нагула и нереста. Разрешить этот вопрос можно лишь после самого тщательного изучения и сравнения систематических признаков и биологических особенностей ряпушек, взятых из разных районов. Сейчас мы приходим к выводу, что в Онежском озере существует несколько групп ряпушек, свойственных определенным районам озера.

В будущем работы Карельского отделения ВНИОРХ по исследованию ряпушки и должны пойти по линии уточнения наших знаний ее биологии. Необходимо продолжение изучения условий обитания ряпушки, в частности—тщательное изучение планктона, которым она питается, детальное всестороннее исследование условий нереста. Следует начать всесторонние и непрерывные (стационарные) наблюдения над ряпушкой и ее промыслом, в первую очередь в основном промысловом ряпушковом районе—Толвуйском Онего. Это даст нам возможность выяснить и причины издавна отмечавшейся для Онежского озера периодичности в уловах ряпушки, что возможно только при непрерывных комплексных работах в одних и тех же районах. Исследования эти должны распространиться и на открытую часть озера, без чего невозможно разрешить ряд вопросов биологии ряпушки, связанных с ее промыслом.

Сиги. Онежских сигов разделяют на две группы: озерно-речных или проходных сигов, для размножения входящих в реки, и озерных сигов, постоянно живущих в озере. К первой группе И. Ф. Правдиным относятся сунский и шальский сиги (а также сиг, входящий в р. Шую) и сиг верхосвирка; к чисто озерным сигам—онежский обыкновенный (поляковский) сиг, лудога, зобатый и чолмужский сиги. Изучение озерно-речных сигов проводилось ВНИОРХ, которым в 1927—30 гг. подробно были исследованы сунский и шальский сиги—основные промысловые породы этой группы (см. стр. 23—25).

Карельское отделение занималось преимущественно изучением сигов озерных: их распространения, биологии и промысла. Выяснено, что в северо-восточной части Онежского озера (Толвуйское и Пялемское Онего) распространен преимущественно и служит объектом промысла сиг лудога. В меньших количествах здесь встречается ямный сиг, а также озерные формы сигов, по своим признакам близкие к сунскому и шальскому сигам (Правдин). Далее на юг — в Малом Онего, на глубинах от 20 м обитает ямный сиг. Здесь же залавливаются шальский и сунский сиги. В южной половине Онежского озера, в восточных ее участках, преобладают (на глубинах 30—40 м) ямные сиги. Можно предполагать, что здесь имеется и местная форма озерно-речных сигов, отличная от шальского сига (И. Ф. Правдин). Лудога также держится больше у восточного побережья, близ каменистых сельг, на глубинах не свыше 20 м, а также и на сельгах. В южной половине озера обнаружен в небольших количествах и онежский обыкновенный (поляковский) сиг. Изучением рас сигов и их распространения занимался и продолжает заниматься проф. И. Ф. Правдин.

В 1934 и 1935 гг. проводились работы по выяснению условий мест концентрирования озерных сигов и поиски мест их скоплений. В Толвуйском Онего (Загубье) выполнены наблюдения по нагульным миграциям сига лудоги (Бессонов и Правдин, Покровский, 1936). Изучение ямного сига в Малом Онего показало на тесную связь его с мелким рачком понтопорейей, которая, как оказалось, является основным объектом питания ямного сига. В летнее время ямный сиг в Малом Онего держится преимущественно на значительных глубинах (свыше 20 м), где сравнительно низкая — до 4—5° С—температура воды. При этом в больших количествах он встречается там, где имеются скопления понтопорейи, живущей на мягком илистом грунте. КНИРСтанцией передана хозяйственным организациям карта распространения понтопорейи для ориентировки при промысле ямного сига.

В 1935 г. были проведены подобные же работы в южной карельской части Онежского озера. Гидрологическими и гидробиологическими работами установлен характер распространения сигов в связи с условиями их обитания. Подробнее об этом сообщается в работах С. В. Герда и Б. Я. Слободчикова, помещенных в этом же сборнике. С. В. Герд детально изучил питание

различных форм сигов и животное население дна — бентос, которым питаются рыбы. Он выяснил, что в питании сигов, кроме животных, обитающих на грунтах (понтопорейя, хирономиды, моллюски), большую роль играет околодонное население, т. е. подвижные рачки, плавающие в придонных слоях воды (мизиды, палласеа). Бентос в открытом озере распространен по площади дна не равномерно, а наиболее богато развит лишь в отдельных участках, характеризующихся, как показали работы Б. Я. Слободчикова, определенными гидрологическими условиями и рельефом дна. Там, где есть подводные седьги или склоны дна с быстрым повышением глубин, где наблюдается смена грунтов от каменистых и песчаных к илистым и разница между температурами у сельг и близлежащих более глубоких участков, — отмечено и большее развитие бентоса. Соответственно этому, здесь должны концентрироваться и рыбы. Это было доказано опытным ловом, проводившимся КНИРСтанцией одновременно с гидробиологическими и ихтиологическими работами. В результате этих комплексных работ был выделен ряд участков, которые являются местами концентраций сигов и могут быть освоены промыслом (см. ст. Б. Я. Слободчикова).

Изучение роста и возраста сигов (М. Б. Зборовской и М. И. Суворкиной) позволило наметить наиболее целесообразный размер ячеи сиговых сетей. Для лова сига лудоги в северо-восточной части Онежского озера должны употребляться сети с ячеей не менее 45 мм, так как более мелкоячейными сетями залавливается много пяти-шестилетних сигов. Сиг лудога в этом районе созревает на 5—6-ом году жизни, и естественно, что вылавливать таких сигов еще нельзя. Ямный сиг становится половозрелым еще позднее, и для его лова можно рекомендовать сети с ячеей в 50 мм. Применение таких же сетей рентабельно и в южной половине Онежского озера, где распространены озерные сиги, более крупные, чем сиг лудога северо-восточного района.

Исследованием возрастного состава сигов как в опытных, так и в промысловых уловах подтвердилось, что озерные сиги мало используются рыболовством. В уловах большой процент занимают многолетние сиги—переростки (М. И. Суворкина, М. Б. Зборовская).

Из других рыб более детальные работы проводились по изучению корюшки, судака, хариуса, кильца, леща, окуня, налима.

Корюшка Онежского озера изучалась, главным образом, в пределах южной половины озера, где она встречается в наибольших количествах.

Как объект рыболовства, корюшка в весовом отношении занимает в уловах по Онежскому озеру второе место. В 1930 г. ее улов определялся 3102 ц — 23,5% улова всей рыбы (Покровский и Смирнов, 1932). Товарная продукция корюшки в 1932 г. была равна 2110 ц (17% всего товарного вылова). Лов корюшки основан на ее миграциях для нереста к берегам и в реки. За счет лова в нерестовый период добывается до 85% всего годового

улова корюшки. Летнего лова ее не существует, так как вскоре после нереста корюшка уходит в открытые глубинные участки озера, пока не используемые рыболовством. Нерестовые миграции ряпушки были прослежены КНИРСтанцией в Петрозаводской губе (М. Б. Зборовская) и в районе р. Андомы (Е. П. Соколова). В Шальском районе корюшка изучалась Бородинской биологической станцией (Веселов, 1932). Подходы нерестовой корюшки падают на первые числа мая и начинаются еще подо льдом. Наиболее интенсивные ход и нерест в Петрозаводской губе (Соломенский пролив) и у р. Андомы наблюдаются обычно между 15 и 25 мая, при температуре воды около 6° С. Бывает, что при более высокой температуре корюшка концентрируется и нерестится в более глубоких участках, в предустьевых участках рек. При современных организационных недостатках промысла эти обстоятельства иногда являются причинами недолова корюшки. Размеры онежской корюшки невелики: средняя длина (ас) равна 11 см, вес 9 г (Петрозаводская губа и устье р. Андомы). Такие малые размеры онежской корюшки объясняются крайне замедленным темпом ее роста. Андомогорская корюшка в возрасте 2 лет (2+), когда она начинает нереститься, имеет 9,1 см длины и 5 г веса. В последующие годы приросты за каждый год не превышают 1,1 см и 2,4 г. Семигодовалая корюшка достигает лишь 12 см и 11,2 г (устье р. Андомы, май 1933). Плодовитость онежской корюшки у Андомы колеблется от 5 до 11 тыс. икринок и в среднем равняется 7 тыс. икринкам (1933).

Онежская корюшка является измельчавшей формой. Поэтому, в частности, не следует проводить и работы по искусственному ее разведению.

Судак более подробно изучен в Чолмужской губе. А. В. Климова (О судаке Чолмужской губы Онежского озера, Труды Кар. рыбохоз. станции, т. I, 1935) дает сведения по распространению и промысловому значению судака в Онежском озере, его возрасту в уловах чолмужскими мережами, его плодовитости и условиям нереста. По быстроте роста судак значительно отстает от судаков из более южных водоемов СССР, но все-же и в Онежском озере достигает крупных размеров — по длине 66 см и по весу 5 кг, а иногда и до 7 кг. А. В. Климова выяснила, какого возраста залавливаются мережами судаки: в 1933 г. преобладали экземпляры от 9 до 13 лет, давшие 84,1% всего улова. Состояние промысла судака таково, что допустимо значительно повысить его вылов, так как нерестует судак, начиная с 5—6-летнего возраста. Развитие промысла должно идти по линии организации озерного лова.

Судак в Чолмужскую губу приходит лишь для размножения и после икрометания возвращается в озеро. Однако, участков, где держится в открытом озере судак, которого можно было бы использовать промыслом, пока не обнаружено. КНИРСтанцией найдены в 1935 г. лишь места скоплений неполовозрелого судака, который, как и сиги, концентрируется преимущественно у сельг около дна. Крупного судака при опытном лове донными сетями не встречено.

Надо полагать, что он держится обособленно от мелкого судака, находясь, видимо, в летнее время в верхних горизонтах воды. Поэтому в дальнейшем необходимо продолжить поисковые работы с целью установления, вне периода нереста, скоплений промыслового судака, который мог бы служить объектом лова.

Хариус исследован лишь в двух участках озера—в Толвуйском Онего и в районе острова Брусно, во время его нерестовых подходов на луды и каменисто-песчаные береговые отмели. Подобно кильцу, хариус не служит объектом специального промысла и добывается лишь рыбаками—любителями в течение 5—10 дней его нерестовых подходов в конце мая и начале июня. Хариус относится к таким рыбам Онежского озера, запасы которых пока еще совершенно не используются рыболовством. Несомненно, что сетной лов его в весенний период может дать хорошие результаты. Соответственно возрастным размерам хариуса, сети для его лова должны иметь ячею в 40—50 мм. Половозрелости онежский хариус достигает в возрасте 4 и 5 лет. Плодовитость у 4-х—6-тилетнего хариуса из района о. Брусно колеблется от 1591 до 7293 шт. икринок, при средней плодовитости в 4125 икринок. К весу тела икра составляет около 15%, с возрастом плодовитость увеличивается:

Возраст	Колич. икринок
4 года	3142
5 лет	4336
6 лет	5085

Килец—крупная форма ряпушки, до 700 г весом, как показали наши работы, распространен преимущественно в районе западного побережья южной половины озера. Здесь он концентрируется в промысловых количествах и мог бы служить объектом специального лова 22—24 мм сетями, но пока совершенно не вылавливается. Онежской экспедицией КНИРС изучалось питание кильца (С. В. Герд), возраст и рост (В. В. Покровский) и расовый его состав (И. Ф. Правдин).

На результатах исследования прочих рыб мы здесь останавливаться не будем. Некоторые сведения о них приводятся в статьях, помещенных в предыдущих выпусках сборника „Рыбное Хоз. Карелии" и посвященных описанию промысловых рыб и рыболовства на Онежском озере.

2. Гидрологические и гидробиологические исследования

Работы КНИРС на Онежском озере по гидрологии и гидробиологии заключались, главным образом, в выяснении факторов, влияющих на распространение и скопление промысловых рыб. На некоторых результатах этих исследований, которые в более полном объеме начались с 1935 г., мы останавливались выше. Особенно ценные материалы были получены (в 1935 г.) при работах в карельской южной части Онежского озера. Главная задача этих работ

состояла в выяснении гидрологических (Б. Я. Слободчиков) и гидробиологических (С. В. Герд) условий мест обитания и районов лова сигов, ряпушки и судака. Дополнительно такие же работы были проведены по палии, кильцу, налиму и пр., причем С. В. Герд детально на большом материале изучил и питание этих рыб. Полученные данные позволили составить подробную характеристику исследованного района и его биологических условий, а также выделить участки, имеющие наиболее высокие показатели кормности для рыб и являющиеся местами их промысловых концентраций. В своей статье С. В. Герд (см. стр. 64) отмечает неравномерность распределения бентосных животных в Онежском озере. Он приводит цифры продуктивности дна, характеризующие отдельные районы и показывающие, насколько может быть велика в этом отношении разница между ними. В общем продуктивность дна—„биомасса" Онежского озера сравнительно незначительна, но она, указывает С. В. Герд, весьма повышается за счет свободноплавающих придонных организмов (мизиды, палласея), которые не могут быть учтены дночерпателем.

В дальнейшем гидрологические и гидробиологические работы на Онежском озере и должны продолжаться в направлении детального изучения гидрологических условий и кормовой для рыб базы, — бентоса и планктона, поскольку этот вопрос является основным и при определении рыбной сырьевой базы водоема. Необходимо исследовать участки озера, еще не охваченные работами КНИРС,—среднюю открытую часть озера, сев.-зап. и северный его районы. Очевидно, что наиболее ценные результаты получатся при выполнении таких работ одновременно с работами ихтиологическими и работами по добыче рыбы. При этом условии будет изучаться не только гидрология и гидробиология озера, но и экология рыб. Вместе с тем на очереди стоит необходимость организации стационарных гидрологических и гидробиологических работ. В частности, совершенно необходимы такие работы для изучения планктона и гидрологических факторов, в связи с биологией ряпушки, основной промысловой рыбы Онежского озера.

3. Изучение техники рыболовства

Работы по добыче рыбы на Онежском озере весьма затруднялись отсутствием судна, необходимого для постановки опытного лова. Лишь в течение 1933—35 гг. Онежская экспедиция КНИРС располагала ботом (12 НР).

Из существующих способов лова более детально был изучен сетной промысел. Как упоминалось, КНИРСтанцией проводились опытные ловы сиговыми ставными сетями. Эти работы выполнялись в северо-восточной и южной частях озера, Известно, что прежде сетной лов имел немалое значение в рыболовстве на Онежском озере и давал большое количество ценной рыбы: сигов, палии, лосося и пр. Однако, в настоящее время этому виду рыболовства уделяется мало внимания. Опытные работы показали, что и сейчас

сетной лов при надлежащей его организации может дать вполне оправдывающие себя результаты.

В 1933 г. проводился опыт лова ряпушки так наз. пелагическим тралом. Предварительные данные показали, что пелагический трал может дать хорошие результаты (Бессонов и Правдин, 1935), но работы с ним не были продолжены. В Малом Онего ставились опыты применения кошелькового невода для лова ряпушки. В 1934 г. был проведен опыт сетного лова лосося подо льдом в районе бухты Брусно, который показал, что лучшие результаты дает лов при установке сетей на 2—3 м ниже льда.

К сожалению, предложения КНИРСтанции, основанные на результатах ее опытных работ по технике лова, слишком мало используются рыбохозяйственными организациями. Предстоит большая работа по внедрению достигнутых результатов в производство. Целый ряд вопросов по технике добычи задерживается проработкой ввиду отсутствия специального научно-промыслового судна.

4. Изучение способов обработки рыбы

Исследование рыбообрабатывающего промысла на Онежском озере заключалось в изучении существующих способов заготовки рыбы и в постановке опытов ее копчения. В 1934 г. были проведены работы по копчению холодным и горячим способами окуня, сигов, хариуса и палии. Особенно хорошие результаты получились при копчении сигов, окуня и хариуса. Результаты этих работы со всеми необходимыми расчетами переданы Карелгосрыбтресту, который организует копчение рыбы в производственных масштабах.

С 1935 г. исследования по обработке рыбы КНИРСтанций не проводятся.

5. Исследовательские работы по рыборазведению

Работы по искусственному разведению рыб проведены на Онежском озере с сигами, ряпушкой, палией, лещем, судаком и корюшкой.

Перечисленные работы выполнялись под руководством ст. научн. сотр. П. И. Новикова.

Разведение сигов носило характер продолжения опытов, начатых в 1927 г. Н. И. Кожиным с речными аппаратами, т. е. беззаводским методом. Еще в 1927—28 гг. выяснилось, что при этом методе иногда наблюдался значительный отход (отмирание) икры, причины чего остались недостаточно ясными. Поэтому Кар. отделением ВНИОРХ при работах с искусственным разведением сигов на р. Суне, параллельно с наблюдениями над развитием икры, проводились гидрологические и метеорологические наблюдения. Было найдено что условия р. Суны не благоприятствуют искусственному разведению сигов беззаводским методом, вследствие малого количества

удобных по своим гидрологическим условиям мест для установки аппаратов (слабое или слишком сильное течение, поздний ледостав, донный лед и пр.) и заражения икринок сапролегнией в условиях карельских рек, вообще сходных с р. Суной, полевой метод разведения сиговых наибольшее значение может иметь лишь как временная мера для сохранения икры в период ее сбора, выдерживание же икры затем должно производиться на рыбоводных заводах.

Также отрицательные результаты дали опыты с разведением беззаводским методом ряпушки. Икра этой рыбы в еще более сильной степени подвержена в аппаратах заболеваниям, вызываемым сапролегнией, и выдерживание ее в речных аппаратах на р. Суне показало, что большая часть икры погибает еще на первых стадиях развития.

В то же время весьма удачно выполнены работы по разведению онежской палии (см. стр. 33), икра которой также выдерживалась на р. Суне, а искусственно полученные мальки выпущены в оз. Сандал, где палии не было, и в Онежское озеро. В оз. Сандал уже отмечены случаи залова палии.

В Чолмужской губе Онежского озера проводились опыты по искусственному разведению судака. Вопрос этот имеет большое значение при малом количестве озер, населенных судаком. В частности, судак отсутствует в карельских озерах беломорского бассейна, где его можно было бы акклиматизировать. Разработка методики по искусственному разведению судака в Карелии проводилась в 1935 г., причем оказалось, что лучшие результаты может дать разведение в нерестовых садках и на коврах из можжевельника, которые опускаются на местах нереста судака.

Разведение леща, проведенное П. И. Новиковым в 1933 г. в Уницкой губе, дало весьма ценные результаты. Для выдерживания оплодотворенной обесклеенной икры леща были применены аппараты Сэсгрина. Таким способом было достигнуто значительное снижение—до 10%—отхода икры (П. И. Новиков—Разведение леща. „Рыбн. Хоз. Карелии", в. 2, 1933).

В результате научно-исследовательских работ по разведению, П. И. Новиковым, руководившим всеми этими работами было составлено рыбоводное задание к проекту сооружения Карельского рыбоводного завода на Онежском озере. В настоящее время считают необходимым включить в обслуживание этим заводом не только Онежское озеро, но и другие внутренние водоемы Карелии. В связи с этим КНИРСтанцией намечена большая работа по выяснению сырьевой базы для будущего рыбоводного завода.

6. Статистико-экономическое обследование рыболовства

Изучение экономики рыбного промысла Онежского озера носило характер преимущественно статистических обследований рыболовства. Более широко такие работы проводились в 1931—1933 гг. Было исследовано рыболовство на Онежском озере: учтены все селения, связанные по линии рыбного промысла

с озером, выяснено количество рыбаков, орудий лова, установлены выловы рыбы по породам и пр. Такого рода полное обследование, охватившее весь водоем, по Онежскому озеру было проведено впервые. На основании результатов статистико-экономического исследования, проводившегося одновременно с ихтиологическими и другими научно-рыбохозяйственными работами, были составлены сводки, характеризующие состояние онежского рыболовства, и перечислены меры, необходимые для повышения интенсивности промысла и улучшения условий рыболовства (Покровский и Смирнов, 1932; Правдин, 1932; Заболоцкий, 1936).

Необходимо перейти к углубленному экономическому изучению рыбного хозяйства на Онежском озере. Целый ряд вопросов рыбного промысла пока недостаточно широко охвачен и нуждается в экономической проработке. Из них одним из наиболее актуальных и имеющих первенствующее значение в деле рационализации добывающего промысла является вопрос выяснения эффективности и экономической рентабельности различных орудий лова, применяемых в настоящее время на Онежском озере. Работа эта, необходимая наряду с другими рыбохозяйственными исследованиями для реконструкции рыболовства на Онежском озере, намечена к выполнению в течение ближайших лет.

По промысловой ценности Онежское озеро является первостепенным водоемом среди всех других озер Карельской АССР. Его ценность определяется не только огромной водной площадью, местоположением и общим количеством вылова рыбы, но также и составом рыб, среди которых имеются такие ценные породы, как лосось, сиги, палия, форель ряпушка и пр. За последние годы Онежское озеро дает свыше 50% общего товарного вылова с внутренних водоемов Карелии. С каждым годом интенсивность использования его рыбных ресурсов возрастает. Уловы с 13,2 тыс. ц (1930 г) достигли в 1934 г. 22,0 тыс. ц.

Вместе с тем необходимо отметить недостатки, имеющие место в онежском рыбном промысле. За последние годы в рыболовстве отмечается тенденция к переходу на вылов мелкой косячной рыбы. Так, ряпушка составляет 35—40% от вылова всей рыбы и добывается преимущественно в период нереста при массовых подходах в прибрежные участки. Корюшка занимает до 25% общего улова. Весьма значительный процент в уловах составляет „мелкий частик" (окунь, ерш и пр.). Техника рыболовства характеризуется преобладанием пассивных орудий. В наибольшей степени развит мережный лов, лов береговыми неводами. В весьма слабой степени используются запасы крупных ценных пород. Как упоминалось выше, лосось вылавливается лишь в период его нерестовых миграций, во время хода в реки. Не существует озерного сетного лова этой рыбы, который в прежние годы был весьма развитым видом рыболовства на Онежском озере и давал весьма эффективные результаты. Почти отсутствует сетной лов озерного сига, судака, палии. Последняя порода почти совершенно не используется.

Предназначенные для ее лова специальные орудия,—лудные кереводы, сети-кердеги,—вышли из употребления и заменены пассивными орудиями—мережами. Работ по применению новых для Онежского озера и усовершенствованных орудий—не проводится. Карелгосрыбтрестом, Онежской моторно-рыболовной станцией в этом отношении предпринимается очень мало.

По расчетам Карельского отделения, основанным на результатах ее пятилетних комплексных рыбохозяйственных исследований, степень использования рыбных ресурсов Онежского озера можно увеличить в 2 раза, доведя общий вылов до 45,0 тыс. ц. Очевидно из сказанного выше, что дальнейшее развитие рыболовства на Онежском озере должно идти преимущественно по линии усиления вылова крупных ценных пород, запасы которых в настоящее время используются в весьма слабой степени.

Истекший период рыбохозяйственных исследований Онежского озера можно характеризовать, как период экспедиционного его изучения. В дальнейшем необходимо перейти к углубленному стационарному исследованию этого водоема. Эти исследования должны сохранить тот же комплексный характер, какой они имели при работах КНИРСтанции и до сего времени. Общая задача Карельского отделения ВНИОРХ при его дальнейших работах на Онежском озере: уточнение цифры допустимой к вылову рыбы, размещение этого вылова по породам, по времени и по отдельным участкам озера и рационализация добывающего промысла. Для успешного разрешения таких вопросов необходима организация постоянных пунктов на местах лова, необходимо научно-промысловое судно, при помощи которого могут быть охвачены работами не только прибрежные участки, но и открытая, глубинная часть озера, не освоенная еще рыболовством.

СПИСОК

основной литературы по рыбопромысловому исследованию Онежского озера

Н. Озерецковский. Путешествие по озерам Ладожскому, Онежскому и вокруг Ильменя, 1812 (2-е изд.).

К. Кесслер. Материалы для познания Онежского озера и Обонежского края, преимущественно в зоологическом, отношении. 1868.

И. С. Поляков. Этнографические наблюдения во время поездки на юго-восток Олонецкой губерни. Записки Русск. географ. общ. III, 1873.

И. С. Поляков. Сообщение о наблюдениях над рыбами, в особенности над сигами больших северно-русских озер. Труды Петерб. общ. естествоиспыт. V, 1874.

Н. Я. Данилевский. Исследование о состоянии рыболовства в России, т. IX.—Описание рыболовства в северо-западных озерах, 1875.

Н. Н. Пушкарев. Рыболовство на Онежском озере. 1900.

Н. Н. Пушкарев. Общий характер и нужды современного рыбного промысла на Онежском озере.—Памятн. кн. Олонецк. губ. 1908.

Н. Н. Пушкарев. О некоторых мерах к поднятию рыболовства на Онежском озере.—Известия Общ. изуч. Олонецк. губ., № 1—2, 1914.
Н. Н. Пушкарев. О рыбоводном заводе в г. Петрозаводске. Известия Общ. изуч. Олонецк. губ., № 4, 1914.
В. В. Петров. К систематике русских корюшек. Изв. Отд. прикл. ихтиол. III, в. 1, 1925.
В. В. Петров. Современное состояние онежского рыболовства.—Изв. Отд. прикл. ихтиол. IV, в. 1, 1925.
И. Ф. Правдин. Рыболовство северо-западной области, 1925.
М. В. Зеленкова-Перфильева. Гидрохимические материалы к вопросу о выборе местоположения рыбоводного завода в Карелии. Труды Бород. биол. ст. V, 1927.
Н. И. Кожин. К вопросу о месте постройки рыбоводного завода на Онежском озере.—Там же.
Н. И. Кожин. Материалы к познанию Онежского рыболовства. Рыбные промыслы нижнего течения Суны.—Там же.
Н. И. Кожин и А. Трифонов. Результаты исследования влияния лесосплава на химический состав воды.—Экон. и стат. Карелии, № 2, 1928.
Н. И. Кожин. Основы биологии сунского сига.—Изв. Отд. прикл. ихт. X, в. 1, 1929.
И. Ф. Правдин. Сунский сиг. Систематика.—Там же.
М. И. Федорова. Возраст и темп роста сунского сига.—Там же.
В. В. Вещезеров. Рыболовство южной и юго-восточной части Онежского озера. Изв. Лен. ихт. инст. в. I, 1931.
М. В. Логашев. Рыбопромысловый район восточного побережья Онежского озера.—Там же.
И. Ф. Правдин. Сиги. Образ жизни, породы сигов, разведение их и ловля. 1931.
И. Ф. Правдин. Сиги озерной области СССР.—Изв. Лен. ихт. инст. XII, в. 1, 1931.
М. И. Тихий. Мечение лососевых в устье Свири.—Там же.
М. И. Тихий. Общий обзор изысканий.—Там же.
М. И. Тихий. Опыт выдерживания лососевых Свири в целях разведения.—Там же.
Е. А. Веселов и В. М. Коровина. Рыбы реки Водлы и Шальской губы Онежского озера.—Труды Бород. биол. ст. VI, в. 1, 1932.
В. М. Коровина. Группа Киндосских озер.—Там же.
Е. А. Веселов. Краткий очерк Шальского рыбоводства.—Там же.
П. И. Новиков. Основы рыбоводства в применении к карельским водоемам. „Рыбн. Хоз. Кар.", в. 1, 1932.
В. В. Покровский и А. Ф. Смирнов. Очерк рыболовства Онежского озера.—Там же.
И. Ф. Правдин. Карельская научно-исследовательская рыбохозяйственная станция и ее работы.—Там же.
И. Ф. Правдин и Е. А. Веселов. Выводы из произведенных научно-промысловых исследований р. Водлы и Шальской губы Онежского озера.—Труды Бород. биол. ст. VI, в. 1, 1932.
П. И. Новиков. Разведение леща.—Рыб. хоз. Кар., в. 2, 1933 г.
Г. К. Петрушевский. О зараженности рыб Онежского озера плероцеркоидами широкого лентеца.—Труды Бород. биол. ст. VI, в. 2, 1933.
Г. К. Петрушевский и И. Быховская (Павловская). О распространении личинок широкого лентеца в рыбах Карелии.—Там же.
В. В. Покровский. Ряпушка Онежского озера.—„Рыбн. Хоз. Кар.", в. 2, 1933.
И. Ф. Правдин. Краткий обзор научно-исследовательских работ Карельской рыбохозяйственной станции за 1932 год.—Там же.
А. Ф. Смирнов. Палья Онежского озера, биология, промысел и разведение.—Там же.

М. Н. Бессонов и И. Ф. Правдин. Деятельность Карельской научно-исследовательской рыбохозяйственной станции (КНИРС) за время с 1931 по 1934 гг.—Труды Кар. н.-иссл. рыбохоз. ст. I, 1935.
М. Б. Зборовская. Материалы по промыслу и биологии лосося Онежского озера.—Там же.
А. В. Климова. О судаке Чолмужской губы.—Там же.
Н. И. Кожин. Питание сигов Шальской губы и Онежского озера.—Там же.
Г. К. Петрушевский и Е. Д. Болдырев. О зараженности рыб Онежского озера плероцеркоидами широкого лентеца. Труды Бород. биол. ст. VII, в. 3, 1935.
Г. К. Петрушевский и Е. Д. Болдырев. О зараженности рыб Онежского озера плероцеркоидами широкого лентеца. Труды Бород. биол. ст. VIII, в. 1, 1935.
В. В. Покровский. О красноперке (Scardinius erythrophthalmus L.) из Онежского озера.—Труды Кар. н.-иссл. рыбохоз. ст. I, 1935.
И. Ф. Правдин. Шальский или водлинский сиг. Систематика.—Там же.
А. Ф. Смирнов. Биология и промысел сигов р. Водлы и Шальской губы Онежского озера.—Там же.
В. Тарасов. Некоторые итоги работ по борьбе с широким лентецом в Карелии. Труды Бород. биол. ст. VIII, в. 1, 1935.
М. Н. Бессонов и И. Ф. Правдин. Хозяйственно-практические результаты деятельности Карельской научно-исследовательской рыбохозяйственной станции (КНИРС) за 1934 г.—„Рыбн. Хоз. Кар.“, в. 3, 1936.
А. А. Заболоцкий. Рыболовство в южной половине Онежского озера.—Там же.
М. Б. Зборовская. Рыболовство в северо-западном районе Онежского озера.—Там же.
В. В. Покровский. Промысловые рыбы северо-восточного района Онежского озера.—Там же.

Гидрологические факторы, влияющие на распределение сигов Онежского озера

Б. Я. Слободчиков

I. Общее значение гидрологических факторов для жизни рыб

Вопрос о влиянии гидрологических факторов на биологию рыб не нов. Еще в 1904—1905 гг. крупным русским ихтиологом-рыбоводом проф. О. А. Гриммом, на основании многочисленных опытов и наблюдений, была подмечена зависимость развития икры рыб и мальков от температуры среды, в которой они находятся.

То, что температура влияет не только на срок развития икры, но и на другие биологические процессы рыб, хорошо подтверждают работы Ф. Нансена и Геланда-Гансена, касающиеся изучения промысла трески в Северном Ледовитом океане, а также работы известнейшего ученого проф. Н. М. Книповича и др. Подмеченная этими исследованиями зависимость распределения тресковых от температуры воды подтверждается и более поздними работами.

Не менее важными, чем температура, являются для жизни рыб и другие гидрологические факторы, как-то: содержание в воде свободно растворенных газов, степень ее кислотности, общий солевой состав воды и количество тех или иных химических элементов, его обуславливающих.

Примером влияния на рыб растворенных в воде газов являются всем известные так называемые „заморы“ рыб, останавливаться на сущности которых мы не будем, так как о причинах и следствиях их неоднократно говорилось как на страницах изданий Карельского отделения, так и на страницах других рыбохозяйственных изданий. Опытным путем установлено, что почти для каждого рода рыб, по отношению к содержанию свободно растворенного кислорода в воде, существуют свои границы, вне которых нормальное развитие их биологических процессов, а иногда и жизнь, прекращается. Из отдельных пород рыб от недостатка свободно растворенного кислорода в воде наиболее страдают форель, лосось, сиг, затем судак, щука и, наконец, карп. Наиболее приспособленными к перенесению недостатка кислорода являются угорь и линь.

Влияние на рыб растворенной в воде углекислоты в настоящее время еще мало изучено, но некоторые авторы полагают, что

рыбы более чувствительны к избытку углекислоты (CO_2), чем к недостатку кислорода. Растворенный в воде сероводород совершенно не поддерживает жизни представителей ихтиофауны, что ярко подтверждается вертикальным распределением рыб в Черном море, где, начиная с глубины 100—200 м — границы сероводородной зоны, рыб не встречается.

Степень кислотности воды (pH) оказывает влияние не только на процессы размножения рыб (в притоки, вода которых имеет pH ниже 5,0, рыбы не заходят на нерест), но сказывается и на общем развитии рыб, на темпе их роста, упитанности и т. д.

Непосредственное влияние минерализации воды на представителей ихтиофауны в настоящее время изучено еще в недостаточной мере. Гораздо более известны действия отдельных солей и элементов, обуславливающих минерализацию. Так, например, присутствие в воде окиси железа (Fe_2O_3) в количествах более 1 мг на литр вредно сказывается на рыбах, вследствие того, что гидрат окиси железа, откладываясь на дыхательных органах рыб, часто вызывает гибель рыб.

Влияние отдельных гидрологических факторов и их комплексов не ограничивается только непосредственным воздействием на рыб, но играет не менее важную роль и в развитии планктона и бентоса, являющихся основным питанием ихтиофауны и кормовыми ресурсами того или другого водного объекта. Это влияние выражается очень ярко, так как нормальное развитие большей части представителей планктона и бентоса приурочено к определенным амплитудам колебания гидрологических факторов.

Главнейшие компоненты питания планктоноядных рыб — Copepoda и Cladocera при напряжении CO_2 в воде, выражаемом pH равным 5.8, живут только 30—40 минут. Не менее чувствительны гидробионты и к насыщению воды свободно растворенным кислородом. Так, Tanytarsus, Mysis relicta, Tubyfex barbatus могут существовать в воде с содержанием O_2 не менее 4 $см^3$ на литр, Pisidium 3 $см^3$, Tanypus — 2 $см^3$. Родники, перенасыщенные CO_2, совершенно лишены животной жизни. Даже азот, содержащийся в воде в виде различных соединений, не поддерживающий процессов дыхания и горения, является настолько необходимым элементом для строения белков живых водных организмов и растений, что, по словам К о с т ы ч е в а, „каждая крупица этого ценнейшего элемента бережно сохраняется и используется гидробионтом".

Большинство моллюсков, за исключением Pisidium и Sphaerium, не выносит воды, кислотность которой ниже pH 6.0.

Зависимость гидробионтов в видовом и количественных отношениях от солевого состава воды привела к опытам искусственного введения в естественные воды недостающих в них химических элементов, способствующих более интенсивному развитию гидробионтов. Эти опыты получили большое применение в рыбоводной практике и привели к искусственному удобрению прудов, т. е. к введению в водную среду (солевой состав) недостающих химических элементов. Основными элементами, дающими наиболее бла-

гоприятные в этом отношении результаты, в настоящее время считаются фосфор, азот, калий и кальций, вводимые в раствор: первый — в виде суперфосфатов, второй — аммония, третий — кианита и четвертый — в виде извести.

Насколько важно для водных организмов введение химических элементов в воду, показывают оканчательные итоги опытов, т. е. естественный прирост или общая продуктивность удобренного пруда, выраженная в кг рыбьего мяса, увеличение которого всецело обусловлено развитием водных организмов, т. е. увеличением пищи. Так, по одной из серий опытов, прирост рыбьего мяса в неудобренных прудах составлял всего лишь 70 кг, а в аналогичных прудах при удобрении сульфат-аммонием — 96,0 кг, суперфосфатом — 132,4 кг, а сульфат-аммонием при прежнем удобрении фосфатом —155,9 кг. По другой серии опытов, средний прирост рыбы за три года в килограммах на гектар составлял для неудобренных прудов 91,2 кг, удобренных суперфосфатом — 178,3 кг, неорганическим азотом и суперфосфатом — 203,3 кг.

Эта связь (зависимость) между водными организмами и окружающей их средой настолько тесна, что изучать какой либо водный организм, в частности рыб, без изучения одной из главнейших частей окружающей их среды — гидрологических факторов и их взаимодействия на организм — совершенно нецелесообразно.

Однако, несмотря на это, изучение гидрологических факторов при рыбохозяйственных обследованиях водных объектов до настоящего времени нередко производилось самостоятельно, преследуя лишь выяснение общей гидрологической структуры водоема, без выявления вопросов, связанных с экологией рыб.

Такое изучение факторов, характеризующих состояние водной среды в том или ином водоеме, давало в отношении рыбохозяйственных целей лишь материалы для его общей рыбохозяйственной бонировки, как-то: установление биологической продуктивности дна и толщи воды, выяснение рыбных запасов и перспектив развития промысла и пр., но не разрешало следующих основных, наиболее интересных рыбохозяйственных вопросов: в какой части озера, в какое время года, какая порода рыб держится, а следовательно может быть и выловлена?

Учитывая вышеуказанные интересы рыбохозяйственных организаций, Карельское отделение ВНИОРХ (КНИРС) в программу проведенных им в 1935 г. на Онежском озере поисково-разведочных работ включило не только выяснение общих морфологических, гидрологических, гидробиологических и ихтиологических вопросов, но и специально разрешение вопроса: какие именно из факторов среды в естественных условиях вызывают концентрацию рыб, так как знание этих факторов, наряду с учетом их сезонного изменения, дает возможность установить, где и в какое время года наиболее рационально производить лов рыбы. Соответственно этой основной установке, и гидрологические работы Онежской экспедиции носили преимущественно экологический характер.

2. Методика исследования

Вследствие отсутствия как разработанной методики, так и практики постановки в естественных условиях гидрологических работ, преследующих экологические цели, несколько остановимся на проведении их в полевой обстановке. В целях получения более точных наблюдений (в смысле приуроченности их к определенному месту), орудиями лова в работах экспедиции служили ставные сети. Гидрологические особенности места лова выяснялись следующим образом: в то время как бригада рыбаков с лодок устанавливала сети, нами с мотобота в местах их установок проводилась гидрологическая станция, дающая картину вертикального распределения гидрологических факторов. В случае однородности грунта и небольшой разницы в глубинах на всем протяжении сетного ряда, гидрологические работы ограничивались взятием одной гидрологической станции в средине сетного ряда; в случае же резкого падения или поднятия донного рельефа, или изменения типа грунта, брались две гидрологические станции (по обеим сторонам сетного ряда). На гидрологических станциях фиксировались: состояние термического режима, газового режима (O_2; CO_2), солевого режима (Fe_2O_3, F_2O_5, $R(HCO_3)_2$, SiO_2 и др.), степень кислотности воды (pH) и ее окисляемость, а также отмечался характер рельефа дна прилегающих к месту лова участков, тип грунта, прозрачность воды и метеорологические условия за время взятия гидрологической станции. Улов с таких научно-промысловых станций тщательно учитывался и изучался ихтиологами, а пересчет его на улов за сутки на одну сеть давал возможность получить вполне сравнимые цифры вылова независимо от того, сколько дней стояли сети и каково было их количество. Этот пересчет был совершенно необходим для получения сравнительных данных о рыбности того или иного участка озера и для анализа гидрологических материалов. Одновременно с гидрологическими работами производились и гидробиологические исследования мест облова, что позволяло, почти полностью, осветить водную среду, в которой обитала пойманная рыба. Таким образом, гидрологические работы связывались не только с объектами промысла — рыбами, но и с компонентами их питания.

Новизна метода изучения заставила Онежскую поисково-разведочную экспедицию в первый год работ ограничиться выяснением распределения рыб только в придонных горизонтах водной толщи, оставив для разрешения в последующие годы вопрос о их вертикальном распределении.

Так как поисково-разведочными работами была охвачена средняя часть Онежского озера, ограниченная с севера разрезом от мыса Шокша на мыс Бесов нос и с юга — разрезом от маяка Самбинского на маяк Андомский (наименее изученный в гидрологическом отношении, по сравнению с другими частями Онежского озера, участок), явилась необходимость, наряду с проведением гидролого-экологических станций, постановки и специальных гид-

рологических исследований для пополнения сведений об общей гидрологической структуре этой части озера, без знания которой было бы почти невозможно выяснить, почему та или иная порода рыб держится в данном месте и куда она будет мигрировать при сезонном изменении гидрологических факторов. С этой же целью в 1935 г. были проведены работы по учету сезонных изменений гидрологических факторов, выражавшиеся в проведении ежедекадных гидрологических станций как в прибрежной части озера (бухта Брусно, глуб. 6—5 м), так и в открытой (против о-ва Брусно на глуб. 34 м).

Всего за период полевых работ Онежской поисково-разведочной экспедицией было выполнено 75 опытно-научных промысловых сетных станций, обловивших и зафиксировавших состояние водной среды мест лова не только в намеченной планом 5-километровой прибрежной полосе, но и в открытой, центральной глубинной части озера, пересеченной двумя сетными разрезами: 1) от бухты Брусно на мыс Бесов нос и 2) — от д. Каскесручей на р. Андому. Для получения контрольных данных опытный лов и одновременные с ним гидрологические и гидробиологические работы не ограничивались только обловом известных своей рыбностью участков озера, но производились и там, где заведомо большого скопления рыбы не ожидалось.

3. Результаты исследования

Не ставя себе целью опубликование в настоящей статье всех результатов поисково-разведочных работ Онежской экспедиции, о чем своевременно поставлены в известность заинтересованные рыбохозяйственные организации, остановимся несколько на характеристике гидрологических условий мест обитания сигов, так как условия эти играют не малую роль в их жизни, зачастую являясь факторами, способствующими их скоплению.

В обследованной нами части Онежского озера сиги, несмотря на то, что присутствовали в уловах 70% всех научно-промысловых станций, все-же держатся в придонных горизонтах не повсеместно и приурочиваются в промысловых количествах только к определенным участкам обследованного плеса. К таким районам в первую очередь относятся: 1) плес озера, лежащий в 4—10 км к западу от мыса Бесов нос, 2) плес, лежащий в 2—6 км к западу от Муромского мыса, 3) центральный плес озера, лежащий в 16—20 км к северо-западу от Андомского мыса, и 4) центральный плес южной части обследованного района, заключенный между разрезами мыс Телеаорга — мыс Андомский, мыс Самбинский — мыс Андомский.

Во всех остальных обловленных участках исследованного района сиг или совершенно отсутствовал, или, если и присутствовал, то не в промысловых количествах.

Ограничиваясь этим кратким обзором распространения сига в летнее время в придонных горизонтах, охарактеризуем гидроло-

гические условия тех участков озера, в которых сиги были обнаружены в промысловых количествах.

Первый выделенный нами сиговый район, расположенный против мыса Бесов нос, представляет собою склон озерной котловины этой части озера и отличается резким изменением глубин по мере приближения к восточному берегу. Нами в настоящем районе было обловлено и обследовано пространство между глубинами 27—41 м.

Основным типом грунта обловленного участка является илисто-песчаный бурый ил. Ил без примеси песка был найден только на самых глубоких участках, с глубинами от 38 до 41 м.

Термические условия лова характеризуются полным нарушением обычной для этого времени стратификации. Это нарушение, повлекшее за собой понижение как придонных, так и поверхностных температур, явилось следствием влияния продолжительно дувших восточных ветров, вызвавших обратное течение, с которым поступили в мелкую часть озера глубинные холодные воды. Так, наблюдавшиеся нами 4—9 августа 1935 г. придонные температуры в точках установок сетей на всем протяжении склона (от 27 до 41 м) колебались от 4,7° до 5,4°, при содержании кислорода от 81,9 до 95,2%. Количество свободной углекислоты изменялось от 2,46 до 2,86 мг на литр. Концентрация водородных ионов также была различна, а именно от 6,53 до 6,99. Бикарбонатная углекислота изменялась от 22,0 до 24,2 мг.

Второй выделенный нами район скопления сигов, расположенный против Муромского мыса, отличается от окружающих его участков озера наличием ряда небольших подводных гряд—сельг, как-то: сельга Нажное, Вилка и Кряж. Указанные сельги за исключением сельги Кряжа, не образуют резких склонов, и, на протяжении 300—400 м имеют разность в глубинах между верхней точкой гряды и ее основанием равною только 13 м. Районы, окружающие этот участок с береговой восточной стороны, имеют глубины 20—25 м, а с западной—35—45 м.

Основными грунтами в данном участке озера на вершинах гряд—сельг являются каменисто-песчаные, а у основания—песчано-илистые и илистые.

Район Муромских сельг в период работ был обследован нами дважды: первый раз с 22 по 28 июля и второй с 10 по 12 августа.

Температурные условия первой половины летнего периода характеризовались здесь хорошей прогреваемостью поверхностных горизонтов воды до глубины 10—12 м, у основания же сельг на глубинах до 40 м температура придонных горизонтов была равна лишь 4,0°—4,2°. Состояние летнего газового режима этого участка, как и вообще всего обследованного плеса, было близко к нормальному, так как содержание O_2 колебалось всего лишь в пределах от 79,89% до 90,86% нормального насыщения, а свободной углекислоты—от 3,3 до 4,4 мг на литр.

Захваченный нами осенний период распределения температур, как и следовало ожидать, не имел столь резких колебаний, какие

были зафиксированы в первое посещение Муромских сельг. Так, колебания температуры в придонных горизонтах на сельге Кряж лежали в пределах от 7,85° до 10,0° (21 м). В значительно меньших пределах изменялось и состояние газового режима, а именно: для O_2 от 92,6% до 98,8% и для CO_2 от 1,98 до 3,3 мг. Концентрация водородных ионов, как при летних, так и при осенних научно-промысловых ловах, в точках установок сетей придонных горизонтов изменялась в пределах значения pH от 6,53 до 6,99.

Третий выделенный нами район скопления сигов, район Пальсельги, представляет собой центральную часть обследованного плеса Онежского озера. Рельеф дна этого района, в отличие от близ лежащих участков, характеризуется наличием ярко выраженной подводной гряды, вытянутой с северо-запада на юго-восток. Эта гряда, сложенная выходами коренных пород, имеет как с восточной, так и с западной сторон склоны, угол падения которых в некоторых участках равняется 55—60°, что и обуславливает резкое колебание глубин в 20—30 м.

Преобладающим типом грунта на верхней площадке сельги и на ее склонах является каменисто-песчаный, у основания же песчано-илистый, переходящий в илистый.

Пальсельга была посещена нами дважды. В летний период 25/VI так же, как и район Муромских сельг, она имела значительно более высокую температуру воды, чем близ лежащие глубокие районы озера. Эта более высокая прогреваемость верхней ее части, с глубинами до 17 м, распространялась на весь слой воды, у склонов же ее, или, вернее, при ее основании, начиная с глубины 35 м, наблюдаемая температура равнялась 4,8°. В осеннее посещение 16/IX, вследствие наступившей гомотермии, различие в температурах воды между водными массами Пальсельги и окружающими ее районами было сглажено, и если свойственная ей в летнее время большая прогреваемость имела место и осенью, то выражена она была очень слабо—0,1°—0,2°. Наблюдавшаяся нами температура придонного слоя в осеннее время была равна 11,0°. Состояние газового режима, как в летний, так и в осенний периоды, было близко к нормальному, а именно для O_2 лежало в пределах от 74,6 до 91,4% и CO_2 от 2,2 до 3,8 мг на литр. Как величина pH, так и количество бикарбонат при летней и осенней установке сетей на Пальсельге оставались неизменными: pH = 6,99, а бикарбонаты—22,0 мг на литр.

Четвертый и последний район скоплений сигов так же, как и предыдущие районы, из-за наличия ряда подводных гряд характеризуется пересеченным рельефом дна. В состав этого района входят: западный склон основной озерной котловины этой части озера, Трифонова сельга, Зубсельга Ближняя, Зубсельга Дальняя и пониженные участки дна, расположенные между указанными сельгами. Наибольшего развития, в смысле занимаемой площади, достигает Зубсельга (Ближняя и Дальняя), имеющая несколько разветвлений и образующая ряд склонов и углублений. Наименьшая ее глубина приурочена к так называемому Ближнему Зубу и равна 19 м. Се-

верная часть Зубсельги не имеет резко очерченного склона, который хорошо выражен только в западном и восточном участках, где разность глубин на протяжении 0,5 км достигает от 15 до 20 м. Трифонова сельга отличается более пологими склонами и, имея наименьшую глубину в 20 м, окружена глубинами до 30 м. Западный склон озерной котловины этого района, носящий местное название „Открытие Оштинской Щельи", имеет глубины от 15 до 28 м, с падением на протяжении 1—1,5 км. Нужно отметить, что весь четвертый район характеризуется в общем значительно меньшими глубинами, и наибольшая глубина его, расположенная между Трифоновой сельгой и Зубсельгой, не многим превышает 30 м.

Основными грунтами данного района являются песчаные, песчано-глинистые и каменистые, выстилающие склоны сельг, а также и большую часть их оснований. Илисто-песчаные грунты встречены только к северу от Зубсельги у основания западного склона (Оштинская Щелья) и в восточной части—в конце основания Зубсельги Дальней.

В термическом отношении описываемый район является одним из наиболее прогреваемых районов всего обследованного плеса, что стоит в связи с пониженной средней глубиной его, способствующей хорошему перемешиванию водных масс, а, следовательно, и наиболее интенсивному прогреванию их. Так же как и предыдущие районы, этот район был посещен нами и обловлен дважды. Интересно отметить, что в первое посещение (17—18/VI) придонные температуры здесь были выше 4,5°. В осенние опытные ловы придонные температуры в точках лова равнялись—13—14,8°.

Концентрация водородных ионов на Зубсельге, Трифоновой сельге и Открытие Оштинской Щельи оставалась неизменной, соответствуя $pH = 6{,}99$.

Совершенно иную картину мы видим в распределении бикарбонатной углекислоты, увеличивающейся по мере удаления от западного берега к восточному, что, повидимому, является следствием преобладания в восточной части песчаных грунтов. Так, на сетной станции „Открытие Оштинской Щельи" содержание бикарбонат было равно 17,6 мг, на Трифоновой сельге—22,0 мг и на Зубсельге Дальней—26,4 мг.

Содержание свободно растворенного кислорода в придонных горизонтах в точках установок сетей отличалось резкой разницей между содержанием O_2 на сельгах и содержанием его у их оснований. Так, на месте установки сетей на склоне „Открытие Оштинской Щельи" на глубине 15 м содержание O_2 равнялось 90,9%, а на глубине 28 м—только 75,9%. Соответственно с этим, на больших глубинах наблюдалось и большее содержание свободной углекислоты, а именно до 3,2 мг на литр. Аналогичная картина разности насыщения кислородом толщи воды у основания и склонов сельг имела место и на Зубсельге и, повидимому, является следствием большей заиленности глубоких участков дна между подводными грядами.

Заканчивая на этом общую гидрологическую характеристику мест скопления сигов обследованной нами южной части Онежского озера, перейдем к анализу причин, способствующих этому скоплению, и к установлению основных признаков, могущих впоследствии лечь в основу поисково-разведочных работ и прогнозов уловов.

Сопоставляя между собою вышеприведенные данные, характеризующие с гидрологической и морфологической сторон тот или иной район концентрации сигов, мы видим, что общими или преобладающими для всех районов являются следующие морфологические особенности:

1) наличие подводных гряд—сельг или односторонних склонов;

2) разность глубин между сельгами и окружающими их районами;

3) преобладание песчаных и каменистых грунтов, и

4) бо́льшая прогреваемость водной толщи над сельгами, по сравнению с прогреваемостью ее в близ лежащих районах.

Тому, что четыре вышеприведенные основные гидролого-морфологические признаки действительно играют в экологии сигов решающую роль, находится подтверждение в том обстоятельстве, что в других районах, где этих условий нет или выражены они не ярко, сиги в придонных горизонтах не обнаружены. Так, на разрезе Брусно—Бесов нос, характеризующем всю северную часть обследованной территории, сиги начали появляться в уловах только у склонов восточного берега, отсутствуя в придонных горизонтах глубинных центральных зон с правильно выраженной донной площадкой, с глубинами свыше 50 м и с мягкими рудоносными илами. Сиги отсутствовали и в прибрежной полосе восточной части обследованного плеса, имеющего мало общих гидрологических черт с рядом лежащим районом Муромских сельг, повидимому, только из-за того, что подводный склон не имеет резких колебаний и выстлан чистыми песчаными грунтами с слабым развитием на них донных организмов. Этими же, в основном гидролого-морфологическими, признаками объясняется отсутствие сигов и по западному побережью и во всем центральном плесе, не имеющем ярко выраженных подводных гряд и всегда сохраняющем в придонных горизонтах низкие температуры воды.

Что же в конце концов привлекает сигов к придонным горизонтам сельг? Дать исчерпывающий ответ на этот невольно напрашивающийся вопрос, на основании лишь одногодичных изысканий, охвативших только начало летнего и начало осеннего периодов, будет преждевременно, но, повидимому, решающими гидролого-морфологическими факторами, способствующими скоплению сигов на сельгах, являются: температура воды и наличие защищенных от прямых и от компенсационных течений участков дна. Для подтверждения первого предположения ниже приводится таблица придонных температур сетных станций, с указанием наличия в их уловах сигов, которые выражены в процентах от общего числа пойманных рыб.

Время лова		Температура	Количество сигов в %% от общего улова	Время лова		Температура	Количество сигов в %% от общего улова
декада	месяц			декада	месяц		
II	IV	4,0	0	III	VIII	8,1	0
„	„	4,5	0	„	„	10,0	31,0
III	„	4,2	27,0	„	„	6,2	0
„	„	4,8	21,0	I	IX	14,8	22,0
„	„	4,5	5,9	„	„	14,0	32,0
III	VII	6,0	0	„	„	12,7	54,0
„	„	4,2	0	II	IX	12,1	66,0
I	VIII	4,4	0	„	„	9,5	79,0
„	„	4,5	0	„	„	12,7	85,0
„	„	4,7	1,1	„	„	12,0	49,0
„	„	7,7	0	III	IX	11,0	44,0

Из приведенной таблицы мы видим, что в летнее время сиги в уловах, при придонных температурах от 4,0° до 8,1°, почти не присутствовали и начали превалировать в них лишь при установлении придонных температур от 9,5° до 12,7°, которые, вероятно, и являются в данное время года наиболее оптимальными для пребывания сигов.

Второе, выдвинутое нами, предположение о значении для скопления сигов склонов сельг, как защиты от течений, подтверждается сопоставлением уловов сигов с течениями. Это сопоставление показывает, что наибольшее скопление сигов приурочено к нижним склонам сельг, защищенным гребнем ее от компенсационных течений. Незначительный улов как сига, так и других пород рыб, сетями, поставленными на склоне сельги, подверженном за время их стояния действию компенсационных течений, дает возможность сделать предположение о том, что сиги, в зависимости от направления течений, переходят с одного склона на другой, который является в данный момент защищенным. Эти перемещения сигов, повидимому вызваны тем, что из-за наличия в незащищенных местах сельги течений взмучиваются верхние слои донных отложений, что, может быть, затрудняет сигам поиски пищи.

О кормовых ресурсах для рыб крупных озер Карелии

С. В. Герд

Определение запасов рыбьего корма и изучение состава организмов, служащих пищей рыбам, является одной из важных задач при всякого рода рыбохозяйственных расчетах. Идет ли речь о посадке в озерах новых пород, обсуждается ли вопрос о причинах медленного роста и плохой упитанности промысловых рыб, или о перенаселении водоема малоценной рыбой—во всех этих случаях знание кормовой среды необходимо. Очень часто в том или ином водоеме именно из-за недостатка нужного корма отсутствуют ценные виды промысловых рыб.

Изучение кормовых ресурсов карельских озер началось очень недавно, с момента организации Карельского отделения ВНИОРХ.

За 6 лет этой работы (1931—1936 гг.) Отделением собран значительный материал как по биологии ряда крупных озер Карелии, так и по питанию основных промысловых рыб.

Задачей настоящей статьи является—дать освещение вопроса о кормовых ресурсах наиболее крупных озер Карелии, как это вырисовывается в результате исследований, проводимых Карельским отделением.

1. Промысловое значение крупных озер

В Карелии наряду с мелкими, небольшими озерами имеется ряд очень крупных озер, площадью свыше 100 кв. км. Считая вместе с последними озерами карельские воды Онежского и Ладожского озер, мы получаем 23 озера такой категории. Общая площадь этих озер—около 17.600 кв. км, что составляет свыше половины (51%) водной площади всех озер АКССР. В промысловом отношении крупные озера имеют важнейшее значение, так как дают больше половины всего улова рыбы в Карелии.

Между тем озера эти слабо освоены промыслом, который почти везде захватывает лишь очень незначительную часть их площади, преимущественно вдоль берегов, оставляя остальную, более глубокую часть озера не затронутой.

Отсюда возникает предположение, что крупные озера Карелии должны представить в дальнейшем большие возможности повышения уловов за счет развития добычи рыбы на глубинах.

Поэтому существенно важным является выяснение того, насколько благоприятны для жизни промысловых рыб более глубокие части озер, и, в частности, имеются-ли там достаточные для рыб запасы корма. В настоящее время мы можем уже высказаться по этому вопросу более или менее определенно. Исследованиями Карельского отделения достаточно освещена биология и кормовые ресурсы девяти крупных озер (Онежского, Сегозера, Сямозера, Верхнего, Среднего и Нижнего Куйто, Топозера, Пяозера и Керетьозера).

Для Ладожского озера питание рыб хорошо изучено финским исследователем Яскеляйненом (Jääskeläinen, 1915—1921).

2. Гидробиологические особенности озер Карелии

Наука об озерах—лимнология—в настоящее время различает три основных типа озер: 1) олиготрофные, 2) дистрофные и 3) эвтрофные.

Эти типы установлены преимущественно на основании изучения озер северной Германии и южной Швеции. Наши карельские озера обладают целям рядом особенностей, не позволяющих безоговорочно уложить их в рамки этой классификации.

Чистая, довольно прозрачная вода, низкие температуры (зимой и летом) в придонных слоях, высокое насыщение растворенным в воде кислородом и малое содержание минеральных солей характерны для Онежского и Ладожского озер, для Сегозера, оз. Сандал, Ондозера и ряда других озер Карелии. Конечно, в таких крупных озерах не все их части вполне однородны; многие из губ и заливов Онежского озера, Сегозера, Топозера существенно различаются между собою по своему гидрологическому режиму, но все же эти озера мы можем отнести к олиготрофному типу. Такие озера обычно характеризуются значительной бедностью донного населенияя и слабым развитием водных зарослей. Для озер олиготрофного типа особенно характерно присутствие лососевых рыб. Олиготрофные озера есть и среди менее крупных озер, но их не так много.

Гораздо многочисленнее в Карелии озера с коричневатой водой, имеющей повышенную кислотность, что связано со значительным притоком болотных вод из окружающих лесов и болот. Особенно резко выражен этот дистрофный тип озер в мелких лесных озерах—ламбах с темной водой, со слоем отмершего мха на дне и с малорослой рыбой (преимущественно окунь, щука, плотва). Среди крупных озер Карелии вполне дистрофные водоемы найти трудно, так как в средних частях их вода достаточно чиста, и кислотность не высока, но все же некоторые из озер северной Карелии, как, например, Топозеро и озера Куйто, дистрофированы

довольно заметно. Органическая жизнь в дистрофных озерах также бедна.

Наконец, эвтрофные озера—это относительно мелководные, хорошо прогреваемые водоемы, с сильным развитием зарослей по берегам и с обильной фауной. Эти озера считаются наиболее рыбными; но в них развиваются преимущественно карповые рыбы.

В Карелии эвтрофных озер немного. Из больших озер только Сямозеро, значительно прогреваемое летом, имеющее относительно богатую водную растительность и преобладание карповых рыб в своем населении, близко подходит к этому типу. В частности, в Сямозере наблюдается характерное для эвтрофных озер значительное понижение содержания растворенного в воде кислорода в зимние месяцы. Но и здесь влияние болотных вод значительно, и есть несомненные элементы дистрофии.

К числу своеобразных особенностей озер Карелии относится значительное во многих озерах (Выгозеро, Ср. Куйто и др.) отложение озерной руды в виде бурой охры, или горошин, или сростков (конкреций). Иногда руда образует плотную корку, на большом протяжении покрывающую дно водоема. Область рудоносных отложений мало благоприятна для донных животных и во многих озерах (Сегозеро, озера Куйто и др.) представляется почти безжизненной.

Рассмотрим последовательно кормовые ресурсы озер Карелии по естественным биологическим областям озера.

3. Кормовые ресурсы береговой зоны озер Карелии

Под береговой зоной, или литоралью, понимается обычно наиболее мелкая (до 4—6 м глубины) область, нижней границей которой является предел распростанения водной растительности. В зависимости от характера берегов и воздействия на них прибоя, различают затишную литораль—с зарослями осоки, водяного хвоща, тростника, а дальше от берега с подводными лугами рдестов, урути и др. растений—и литораль прибойную, обычно лишенную растительности.

В больших озерах Карелии заросли распространены лишь в устьях рек да в более защищенных от прибоя заливах и бухтах.

Затишная литораль—наиболее богатая кормовыми ресурсами зона озера. Существенное значение в питании рыб имеют здесь крупные (Phryganeidae) и мелкие (Leptoceridae, Polycentropidae) личинки ручейников, личинки поденок (Ordella, Ephemera и др.) и вислокрылок (Sialis); очень многими рыбами охотно поедается также водяной ослик (Asellus) и улитки (Valvata, Lymnaea, Gyraulus). В илу прибрежной области много личинок хирономид (Ablobesmya, Psectrocladius и др.), черви и моллюски (Pisidium и Sphaerium). Наконец, существенную роль играет в питании многих рыб и береговая фауна низших ракообразных (Eurycercus, Alona, Acroperus, некоторые циклопы и Ostracoda).

Наряду с этим, ряд форм береговой фауны мало пригоден для питания рыб: таковы пиявки, реснитчатые черви, водяные клопы и жуки и их личинки.

В целом, фауна зарослей карельских озер должна считаться высоко кормной для рыб, и условия нагула рыбы здесь вполне благоприятны. Поэтому в заливах и бухтах с зарослями водяных растений обычно находятся лещ, елец и другие карповые рыбы, а также—щука, окунь, ерш; в летнее время сиги и хариус охотно кормятся моллюсками и личинками насекомых в затишной литорали.

Однако зарослевая зона в озерах Карелии занимает лишь небольшую часть береговой области. Гораздо шире распространена в них прибойная литораль,—песчаная или каменистая, открытая действию ветра и волн. Здесь нет водяных растений, которые не могут укорениться в песке и иле, перемываемых прибоем, и почти отсутствует животная жизнь: очень немногие моллюски и ручейники могут жить в условиях прибоя. К тому же, в озерах Карелии прибойная литораль, обычно, сильно засорена корой, щепой и сплавным лесом.

Таким образом, беря береговую зону карельских озер в целом, приходится признать ее значительную бедность животным населением и пониженную, против обычной для озер средней полосы европейской части СССР, кормовую ценность.

Современная методика количественных определений животного населения озер еще не знает способов, которые позволяли-бы дать точное выражение запасов рыбьего корма в условиях литорали. Здесь приходится пока ограничиваться простыми драгировками для выяснения качественного состава прибрежного населения.

Тем не менее, при всей ограниченности своего распространения, береговая зона карельских озер имеет существенное хозяйственное значение, так как в ней сосредоточена очень значительная часть промысла и вылавливается большое количество рыбы. Мы уже говорили, что общий % облавливаемой площади озер очень низок, но он выше именно в тех озерах (Сямозеро, Верхнее Куйто), где сильнее изрезана береговая линия, где находится больше заливов и тихих бухт и где наблюдается значительное развитие зарослевой литорали.

4. Кормовые ресурсы дна озер

Донное население открытой части озер за последние десятилетия привлекло большое внимание исследователей: разработаны не только методы сбора донных животных с помощью различного рода драг и тралов, но и существенно важное для рыбохозяйственных целей определение биомассы дна, т. е. количество живого вещества (вес донных животных) на единицу площади. Для этого специальным прибором—дночерпателем со дна озера вырезается участок ила строго определенных размеров (обычно 1/40 кв. метра). После промывки ила все обнаруженные в нем животные, до самых

мелких, просчитываются и взвешиваются; полученные данные обычно переводят в килограммы живого вещества на гектар площади озера.

Применение количественных методов к исследованию озер дало мощный толчек развитию науки о водных организмах,—гидробиологии. Мы можем теперь не только сравнивать состав и численность донного населения, в разных районах и на разных глубинах одного и того же водоема, но, с некоторыми оговорками, сопоставлять биомассу дна различных озер.

В настоящее время для целого ряда озер Европы и Америки уже проведены детальные определения биомассы дна; есть такие исследования и по многим озерам Союза.

Появление первых же работ с количественными определениями биомассы дна озер вызвало большой интерес к себе среди практических работников рыбного хозяйства. Нередко наблюдается даже тенденция считать показатель биомассы дна абсолютным мерилом кормовых качеств озера и планировать на нем хозяйственные расчеты. Такой подход, однако, ошибочен и построен на очень упрощенном представлении о взаимоотношениях между рыбным населением озера и другими живыми организмами.

Прежде всего, сам метод дночерпания не лишен существенных недостатков, которые в основном сводятся к следующему:

Свободно врезаясь в мягкий грунт (ил, глинистый грунт, ил с небольшой примесью песка), коробка дночерпателя не берет твердого грунта, каковы: песок, гравий, камень, так как створки ее в этом случае не закрываются достаточно плотно, и при подъеме содержимое выливается. По той же причине дночерпатель не может работать в береговой зоне, так как ему мешают здесь заросли растений и остатки их стеблей на дне.

Поэтому, при вычислении продуктивности дна озер, совершенно сбрасываются со счета вся площадь твердых грунтов (широко распространенных в озерах Карелии) и вся береговая зона. Между тем, последняя является одним из наиболее кормных участков.

Не менее существенен и следующий момент:

Во время спуска, который должен быть достаточно замедленным, чтобы дночерпатель не совсем погрузился в жидкий ил, он распугивает более подвижных животных, донных ракообразных и некоторых личинок, которые поэтому всегда бывают очень неполно представлены в пробах дночерпателя. Таким образом, естественное соотношение донных животных оказывается нарушенным в пользу менее подвижных организмов, как черви, ракушки и др.

Вследствие этого, показания сборов дночерпателей нуждаются в существенной поправке, которую и дает изучение питания рыб.

Известно, что не все донные организмы в равной степени поедаются рыбами, и различные виды промысловых рыб имеют не одинаковый характер питания. Поэтому: 1) не все организмы, входящие в общий вес биомассы дна, используются рыбами для питания, и 2) разные рыбы используют далеко не одинаковые количества донной фауны. Таким образом, обычное понятие „продук-

тивности" озера оказывается абстрактным и довольно далеким от задач рыбного хозяйства. Озеро, достаточно кормное для сиговых, может быть совершенно непродуктивным для карповых рыб, и даже отдельные виды сигов существенно различаются по составу их пищи.

В Карелии первые количественные исследования биомассы дна произведены в 1928 г. Бородинской биологической станцией на Пертозере и Габозере, затем в 1930 г.—на Выгозере и лежащем вблизи него небольшом Тямбозере. В 1932 г. подробные количественные исследования биомассы дна Онежского озера ставит Гос. гидрологический институт (Б. М. Александров). С этого же года КНИРС вводит количественное изучение донной фауны в программу всех своих экспедиций, производящих рыбохозяйственное изучение озер Карелии.

Цифровые показатели биомассы крупных озер Карелии являются очень низкими.

Сямозеро (Пряж. р-н)	13,6 кг. на га	КНИРС,	1933
Онежское озеро, средн. часть (в районе Брусно-Муромское) .	16,0 „ „ „	„	1935
Выгозеро, (Медвеж. р-н)	13,0 „ „ „	Бород. ст.	1930
Верхн. Куйто, (р-н Калевалы) . .	6,7 „ „ „	КНИРС	1933
Топозеро (Кестенгск. р-н) . . .	5,0 „ „ „	„	1934
Пяозеро, („ „)	4,1 „ „ „	„	1935
Сегозеро (Сегоз. р-н)	1,5 „ „ „	„	1933
Средн. Куйто (р-н Калевалы) . .	1,1 „ „ „	„	1932
Нижн. Куйто („ „) .	0,7 „ „ „	„	1932

В менее крупных озерах, площадью от 5 до 20 кв. км, продуктивность дна несколько выше:

Уроозеро (Петровск. р-н) .	72,0 кг. на га	Бород. ст.	1931
Имат озеро (Пряж. р-н) .	60,7 „ „ „	КНИРС	1933
Пертозеро (Петровск. р-н) .	60,5 „ „ „	Бород. ст.	1931
Тямбозеро (Медвеж. р-н) .	47,7 „ „ „	„	1930
Габозеро (Петровск. р-н) .	20,1 „ „ „	„	1931
Повшайла (Пряж. р-н) . .	12,5 „ „ „	КНИРС	1933
Оскозеро („ „) . .	11,9 „ „ „	„	1933

В таких крупных озерах, как Онежское, трудно говорить о едином показателе биомассы, поскольку в отдельных заливах продуктивность значительно выше, чем в районе Брусно-Муромское; так, в Чолмужской губе экпедицией КНИРС (1934) определена величина биомассы в 30 кг/га. Но все же приведенные цифры биомассы дна карельских озер надо признать низкими по сравнению с озерами более южных частей Союза и озерами Европы и Америки. Так, средняя продуктивность 57 озер сев. Германии (от 13,1 до 4061,3)—798,5 кг/га, то же для 16 озер Швеции (от 2,8 до 240,6)—34,7 кг/га, то же для 18 озер Финляндии (от 0,7 до 324,3) — 63,5 кг/га. Между тем, для 15 озер нашего списка (без Онежского озера) продуктивность колеблется от 0,7 до 72,0 кг/га и в среднем составляет 22,4 кг/га.

Ближе всего биомасса дна карельских озер подходит к некоторым озерам соседней Финляндии и сев. Швеции.

Надо иметь еще в виду, что величина биомассы дна озера не является неизменной величиной: она может колебаться, как в отдельные годы (например, для Топозера летом 1934 г. продуктивность зоны коричневого ила составила 0,232 кг на га, а в более холодном 1935 г. только 0,101 кг на га), так, и особенно резко, в разные сезоны одного и того же года.

Продуктивность дна Тямбозера (А. А. Черновский, 1931): в апреле—82,1 кг/га, в июле—47,7 кг/га.

Для Сямозера мною получены аналогичные цифры: в апреле—43,4 кг/га, в июле—18,6 кг/га.

Не вдаваясь в разбор этого явления, связанного с целым рядом моментов биологической жизни водоема, отметим только, что в отдельных озерах приведенные выше показатели продуктивности дна летнего времени зимою, повидимому, значительно увеличиваются, что не может не считаться фактором, повышающим кормность глубоких частей озера.

Если, как это делалось раньше шведскими (Альм) и немецкими (Люндбек) исследователями, строить рыбохозяйственную оценку озер на одних количественных показателях, то наши выводы по отношению к большим озерам Карелии были бы неблагоприятны.

Однако советская гидробиология в вопросах оценки кормовых ресурсов достигла за последние годы больших успехов (см. Ласточкин, Изв. А. Н. 1938); свои выводы она основывает на изучении качественного состава донной фауны в связи с использованием их отдельными видами промысловых рыб.

Этот более научный подход позволяет нам опровергнуть установившееся и в русской литературе мнение о бедности озер Карелии кормовыми ресурсами. Мы увидим далее, что именно наиболее ценные в промысловом отношении породы рыб: сиги, палия, судак, окунь, налим находят вполне достаточные для себя запасы питательного корма.

Донная фауна озер состоит из двух, биологически различных групп животных: 1) фауна грунта—животные, роющиеся в илу, реже в песке; 2) около-донная фауна, живущая на поверхности дна и частично в самых нижних слоях воды.

Фауна донных илов Карелии довольно однообразна и представлена в больших озерах 4-мя основными группами животных:

а) Черви-олигохеты—одна из наиболее многочисленных в наших озерах групп донного населения. Так, в Онежском озере (р-н Брусно) она составляет около 56% всех организмов ила, в Пяозере—41%и в Средн. Куйто—23%. Олигохеты живут в толще ила, иногда до 30 см глубины, и поэтому мало доступны для рыб. Исключение составляют рыбы, глубоко роющиеся в илу и заглатывающие большие количества грунта, как, например, лещ; так же питается ямный сиг. Но даже в составе пищи этих рыб олигохеты встречаются очень редко. Переваримость олигохет хорошая.

б) Горошки (пизидиум), очень мелкие (от 1,5 до 4 мм в диаметре) белые и желтоватые ракушки, также живут в илу, но в более верхних его слоях. Они значительно менее многочисленны, чем олигохеты, и в разных озерах составляют от 5 до 23% общего числа населения ила. Вследствие своей светлой окраски, они хорошо заметны и заглатываются самыми различными рыбами, как-то: ершом, сигом-лудогой, но особенно много их в желудках леща, язя и ямного сига. Перевариваются они, из-за плотной раковины, в желудке рыбы очень медленно.

в) Хирономиды, мелкие зеленые или красные личинки комаров,—наиболее важная в кормовом отношении группа обитателей ила. Они составляют излюбленный корм очень многих рыб (лещ, ерш, окунь, сиги, в зимнее время—корюшка). Количество заглоченных хирономид в желудках сига, леща и др. рыб исчисляется сотнями (у ямного сига Онежского озера до 417 шт.). Перевариваются они хорошо; обычно от личинки остается только более плотная (хитиновая) головная капсула.

В озерах Карелии хирономиды представлены более мелкими, чем в средней России, формами (Metriocnemus, Tanypus, Stictochironomus и др.); крупные личинки из рода Chironomus в наших озерах относительно редки. Только в Сямозере крупный Chironomus Semireductus является основной формой. Малые размеры личинок, несомненно, понижают весовые показатели продуктивности озер Карелии. Но количественно хирономиды занимают второе после олигохет место. Так, в Онежском озере они составляют около 40% всех организмов, в Пяозере—33%, в Верхн. Куйто—43%, в Сямозере—88%.

г) Мелкий (до 5—7 мм дл.) бокоплав-понтопорейя также может быть отнесен к числу обитателей ила, так как живет в самых верхних слоях его, хотя иногда свободно передвигается по поверхности дна и даже проплывает небольшие расстояния, перемещаясь с места на место. Рачек этот встречается не во всех озерах Карелии (его нет напр. в Сямозере), но в больших озерах северной и средней ее части он обычен и иногда довольно многочислен. В некоторых местах Онежского озера он составляет до 43% общего числа организмов, в Пяозере—18%, в Средн. Куйто—2%.

Везде, где встречается понтопорейя, она жадно поедается рыбами: ее едят сиги, ерш, хариус, окунь и др. В береговой зоне понтопорейи нет, так как она избегает прогревания воды; поэтому в пищу карповых рыб этот рачек не входит. Тело понтопорейи без остатка переваривается в кишечнике рыб, и мы должны признать ее высоко продуктивным кормом.

Таково основное население грунтов профундали (глубинной части) озера. Ближе к берегам,—там, где глубины не превышают 10—12 м, в илу, можно встретить также некоторых личинок (Ephemera и Sialis) и моллюсков (Valvata), свойственных литорали, но заходящих и глубже зоны распространения растений. Эти формы

являются ценным кормом для рыб, но число их не так велико и редко превышает 1—2% общего числа обитателей ила.

Все обитатели ила хорошо улавливаются дночерпателем, и именно из суммы их веса и складывается та цифра биомассы, которую принимают за общую продуктивность озера. Но мы видели, что не все из этих организмов используются рыбами. Не говоря о качественном различии в смысле переваримости и усвоения донной фауны кишечником рыбы, такие организмы, как олигохеты, живущие в глубоких слоях ила, должны быть отнесены к малопродуктивной части донной фауны. Между тем, олигохеты по весу составляют в Средн. Куйто 8%, Пяозере—41%, в Онежском озере—свыше 60% биомассы. Также и хирономиды не все одинаково пригодны в качестве пищи для рыб. Яркий пример тому представляет Сямозеро, с его относительно высокой для карельских озер цифрой биомассы дна. В составе его фауны 80% по количеству и 98% по весу крупные хирономиды (Chironomus Semireductus), которые используются, и то в небольшой степени, только ершем. Обратно: более мелкие зеленые хирономиды (Stictochironomus, Psectrocladius, Eutanytarsi и др.), составляя всего около 0,5% по весу, служат основной пищей многим рыбам озера (ерш, елец, лещ, сиги и др.). Таким образом, и здесь более детальное изучение вопроса заставляет внести существенные поправки.

Правильным будет, вместе с А. А. Черновским (1935), принимать весовой показатель биомассы за потенциальную продуктивность дна, отличая от нее реальную (пригодную для рыб) величину биомассы, которая составляет лишь некоторую часть общего веса организмов ила.

Тем не менее, за количественными определениями продуктивности дна озер методом дночерпания нельзя отрицать существенного значения в рыбохозяйственных исследованиях. Только с помощью дночерпателя можем мы получить точные данные о составе и распределении фауны дна в разных участках и на различных глубинах озера. Это тем более важно, что значительная часть донного населения, улавливаемого дночерпателем (понтопорейя, моллюски, личинки Sialis и Ephemera, большинство хирономид), играет крупную роль в питании рыб.

Около-донную фауну открытой части озер в Карелии представляют крупные ракообразные, которые, вследствие своей подвижности, почти не улавливаются дночерпателем, тем более, что они, кроме илистых грунтов, постоянно встречаются на песке и каменистых сельгах. Таким образом, эти представители донной фауны не входят в обычные расчеты продуктивности; между тем, их роль в питании промысловых рыб исключительно велика.

Бокоплав Палласа (Pallasea quadrispinosa) широко распространен в большинстве крупных озер Карелии и встречается от самых больших глубин до прибрежной зоны Этот довольно крупный (17—20 мм) рачек, с характерными 4-мя шипами на задних члениках тела, служит излюбленной пищей почти всех промысловых рыб озер Карелии.

Кроме взрослых рыб, бокоплав Палласа служит пищей также молодой палии, судаку, озерной форели, одним словом—всем, наиболее ценным породам рыб карельских озер, причем роль этого рачка в питании рыб очень значительна; в Онежском озере свыше 15% сигов, собранных Карельским отделением, имели в желудке Pallasea.

Меньшее значение имеет другой, более крупный (35—40 мм) бокоплав панцырный—(Gammaracanthus loricatus var. lacustris). По своей величине он доступен только широкой пасти налима, у которого и встречается в желудке; изредка, преимущественно молодые экземпляры, встречаются и у сигов. Область распространения панцырного бокоплава ограничена более значительными глубинами: уже южнее линии Муромское—Брусно в Онежском озере он повидимому не встречается, а из других озер известен лишь для более глубоких Сегозера и Топозера.

Третий донный рачек — реликтовая мизида (Mysis oculata var. relicta)—занимает в озерах Карелии первое место по своему значению в качестве корма для рыб. В отличие от бокоплавов, передвигающихся по дну сильными ударами ног, мизида плавает в непосредственной близости ото дна, по временам опускаясь на ил, которым она питается. Этот небольшой (10—18 мм) рачек с нежным прозрачным телом живет стаями, которые достигают очень большой численности. Повидимому, стайность мизид облегчает рыбам их заглатывание, потому что число остатков мизид в желудках рыб очень велико:

Обычная порция	налима	60 — 70	мизид,	максим.	— 114
„ „	сига-лудоги	70 — 150	„	„	— 522
„ „	ямного сига	40 — 50	„	„	— 233
„ „	корюшки	3 — 4	„	„	— 6
„ „	кильца	20 — 25	„	„	— 51
„ „	ерша	5 — 6	„	„	— 9

не считая значительного (не менее 30%) числа не поддающихся учету фрагментов.

Мизидами жадно кормятся, кажется, все рыбы, какие только заходят в те более холодные нижние слои воды, где держатся стаи этого рачка. Особенно часто находим мы мизиду в составе пищи всех видов сигов, кильца, окуня, налима, молодого судака и палии. В Онежском озере 43% всех сигов и 65% кильцов, исследованных нами, имели в желудках мизид.

Таким образом, мизида, бокоплав Палласа, а также понтопорейя, занимают одно из основных мест в питании рыб в больших озерах Карелии.

Важное значение этих рачков определяется и их высокими пищевыми качествами; кроме того, бокоплавы и мизиды перевариваются кишечником рыбы значительно быстрее, чем хирономиды и поденки.

Наконец, необходимо отметить, что по своим размерам мизиды и бокоплавы значительно крупнее других представителей донной

фауны карельских озер. По моим определениям, 100 шт. мизид (обычная порция сига) равны по объему 1300 (а по весу—1564) хирономид (Metriocnemus) или 1600 олигохет или 700 пизидиум.

Распространение мизид и перечисленных выше бокоплавов в озерах Карелии связано с геологическим прошлым этого края. Они являются реликтами, пережитком фауны тех времен, когда значительная часть Карелии была покрыта водами моря ледниковых времен (Иольдиево море): после его отступления они сохранились лишь в более глубоких и холодных озерах. Реликтовые рачки найдены в озерах: Ладожском, Онежском, Пальозере, Путкозере, Сегозере, Выгозере, во всех трех озерах Куйто, Пяозере, Топозере и Сандале. Более выносливые, чем Mysis, к повышению температуры, бокоплав Палласа и понтопорейя сохранились также и в более мелководных озерах (Пертозеро, Габозеро, Маткозеро, Керетьозеро и Верховское). Для всех озер, в которых известны реликтовые ракообразные, мы можем значительно повысить оценку их кормовых запасов и, в частности, считать эти озера особенно пригодными для разведения сиговых рыб.

Важно отметить также, что реликтовые рачки широко распространены по всей площади исследованных озер, до самых больших глубин, что позволяет признать кормовые запасы открытой части озер благоприятными.

5. Кормовые запасы водной толщи озер

Не все рыбы питаются за счет донной фауны. В озерах Карелии из промысловых рыб ряпушка и частично корюшка являются потребителями планктона; планктоном, особенно его животной группой, питается молодь многих рыб.

Методика количественных определений планктона сводится к осаждению, после фиксации, всех живых организмов из определенного объема воды и к вычислению объема полученного осадка, или к просчету порций его под микроскопом. Сравнительных данных продуктивности планктона из различных озер Карелии мы пока еще не имеем.

Необходимо иметь в виду, что при планктонных ловах, аналогично тому, что мы знаем для дночерпателя, более крупные и активные рачки при медленном ходе планктонной сетки в значительной части ускользают.

Осадок планктона карельских озер, несомненно, очень мал. Одной из главных причин этого является резкое преобладание водорослей и микроскопических червей—коловраток над более крупными планктонными рачками.

Так, в Топозере (по данным И. И. Николаева) на 1 литр воды поверхностного слоя приходится 29,9 организмов, в том числе:

водорослей	— 20,3
коловраток	— 4,7
рачков Copepoda	— 2,6
„ Cladocera	— 2,3

Глубже 10 м число организмов падает до 5,1 на литр, причем на долю животного планктона приходится только 0,6 на литр (или 1 организм на 6 л воды).

Из всего многообразия (свыше 500 видов) животных организмов, составляющих планктонную фауну озер Карелии, ряпушка использует лишь немногие формы.

На первом месте здесь следует поставить листоногих рачков босмин, образующих в разных озерах многочисленные подвиды и разновидности (Bosmina coregoni и B. obtusirostris). Наибольшего развития босмины достигают в первой половине и в середине лета и особенно интенсивно развиваются в заливах и губах озер, защищенных от слишком сильного волнения. Вероятно, именно этим объясняются хорошо известные рыбакам подходы ряпушки к определенным местам.

Со второй половины лета в питании ряпушки, особенно в Ладожском оз., Сямозере и др., начинает играть заметную роль Bythotrephes, относительно крупный рачек с длинной иглой, поддерживающей тело его в воде.

Кроме этих рачков, заметное место в пище ряпушки занимает веслоногий рачек Limnocalanus macrurus и различные диаптомусы, которые в зимнее время, когда указанные выше листоногие рачки отмирают, становятся для нее основной пищей.

По питанию корюшки в карельских озерах материал Карельского отделения еще недостаточен для того, чтобы придти к определенным выводам, но из того, что известно о питании корюшки в озерах Зап. Европы и в Ладожском озере, можно считать вероятным, что оно в основном аналогично питанию ряпушки, хотя, наряду с планктоном, корюшка, особенно в зимнее время, поедает мизид, бокоплавов, хирономид, а также хищничает за счет собственной молоди и молоди ряпушки.

Кроме этих двух рыб, имеющих крупнейшее промысловое значение, потребителями планктона карельских озер, если не считать мальков разных рыб, которые в первые месяцы своей жизни питаются преимущественно прибрежным планктоном, является только уклея и, изредка, мелкие сиги и килец. Уклея питается в значительной степени береговым планктоном из листоногих рачков (Cladocera), а питание некоторых сигов и кильца идет за счет тех же форм планктона, что и у ряпушки (Bosmina и Bythotrephes). Несмотря на относительную бедность карельского планктона животными формами, качественный состав его вполне удовлетворяет потребности этих рыб, так как желудки их обычно хорошо наполнены, и сами рыбы не производят впечатления слабо упитанных.

6. Ресурсы питания хищных рыб

Среди промысловых рыб Карелии хищники — судак, крупный окунь, лосось, палия, налим и щука — занимают видное место. В первые недели жизни они питаются планктоном, затем переходят на питание донной фауной — бокоплавами, мизидами и личинками

насекомых — и, наконец, одни раньше, другие позже, начинают питаться исключительно (судак, палия) или преимущественно (налим, окунь) рыбой. Основным кормом для большинства хищных рыб Карелии служит корюшка и в несколько меньшей степени — ряпушка. По сравнению с этими рыбами, остальные мелкие рыбы — ерши, колюшка, уклея, бычки, молодь судака, окуня и сигов — играют второстепенную роль.

Особенно прожорливым хищником является налим: в желудке средних размеров налима умещается до 20—10 шт. рыб; немногим уступает ему палия: 8—10 ряпушек ее обычная порция. Судак заглатывает более мелкую рыбу, не более 3—4 шт.

Условия питания хищных рыб в озерах Карелии надо признать вполне благоприятными, за исключением, может быть, щуки, которая самыми приемами своей охоты из зарослей биологически связана со слабо развитой в больших озерах Карелии зоной растительности.

Близко примыкает к хищничеству также поедание рыбами икры, которое в определенные месяцы нереста тех или иных рыб заслоняет собой все другие виды питания у многих рыб. Так, налим в Ладожском озере выходит с глубин, направляясь к нерестилищам палии; здесь же собираются целые стаи гольянов; сиг и килец поедают икру корюшки и ряпушки. Однако, питание икрой носит спорадический характер и существенной роли в общем балансе кормовых ресурсов озера играть не может.

7. Воздушное питание

Для полной картины пищевого режима рыб карельских озер остается упомянуть о так называемом „воздушном питании" падающими в воду лесными и прибрежными насекомыми. В ветреные дни, которые так обычны по берегам больших озер Карелии, множество роящихся крылатых муравьев, жуков, комаров и всякой мошкары уносится ветром далеко в глубь озера и, оседая на поверхности воды, постепенно тонет. Этой пищей жадно кормятся в середине лета самые различные рыбы, особенно охотно — хариус, проходной сиг, елец, уклея, ряпушка и др.

Количество заглатываемых при этом насекомых бывает очень значительно: так, в желудке хариуса (Пяозеро) оказалось свыше 230 насекомых, в том числе 205 жуков-щелкунов (Elateridae), 27 крылатых муравьев и 1 оса (Ammophila).

Также охотно заглатывают рыбы и тех насекомых, которые, закончив свое превращение в воде, вылетают в виде взрослых форм или всплывают куколками к поверхности воды. Во второй половине июля, когда в Карелии вылетают почти одновременно многие виды поденок, ручейников и хирономид, желудки самых различных рыб переполнены этими насекомыми и их куколками. Издали видно, как „играет" рыба у поверхности воды. Понятно, что эти полторы — две недели ежегодного усиленного питания рыб являются положительным фактором в смысле дополнительного нагула их.

Использование кормовых ресурсов крупных озер Карелии промысловыми рыбами

1. Береговая зона

	Водная растительн.	Планктон	Донные низшие рачки	Водяной ослик	Хироно-миды	Проч. личинки насеком. (ручейн., поденки)	Моллюски Lymnaea, Valvata, Pisidium	Воздушные насекомые	Мелкая рыба (плотва, ерш, уклея)
1. Сиг-лудога . .	—	О	—	О	Х	*	*	Х	—
2. Озерно-речной сиг	—	О	О	Х	*	*	*	Х	—
3. Ряпушка . . .	—	*	—	—	О	—	—	Х	—
4. Корюшка . .	—	*	О	—	О	—	—	О	О
5. Озерные форели	—	—	—	—	О	*	Х	*	О
6. Хариус . . .	—	—	О	Х	Х	*	*	*	—
7. Лещ	—	—	*	Х	Х	Х	*	—	—
8. Язь.	Х	—	О	—	Х	Х	*	Х	О
9. Елец	О	О	О	О	*	*	Х	Х	—
10. Плотва	*	—	О	О	О	*	Х	О	—
11. Уклея	О	*	—	—	—	*	—	*	—
12. Судак-молодь .	—	—	Х	Х	О	Х	—	—	*
13. Окунь	—	О	Х	Х	Х	*	О	О	Х
14. Ерш	—	—	*	Х	*	Х	Х	—	—
15. Налим	—	—	О	*	—	Х	Х	—	*
16. Щука-молодь .	—	—	Х	Х	—	Х	—	—	*
взрослая . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	*

8. Общие выводы

Мы рассмотрели последовательно все кормовые ресурсы, которые доступны промысловым рыбам крупных озер Карелии. В мелких озерах, еще не достаточно изученных, вероятным будет предположить более пеструю картину кормности. Сильно дистрофированные темные лесные озера имеют, повидимому, еще более пониженную продуктивность иловых отложений, не компенсируемую ни наличием реликтовых ракообразных, ни береговой фауной, так как заросли в таких озерах развиты слабо. Озера более чистые и мелководные могут дать уклонение к эвтрофному типу, т. е. сильное развитие водной растительности и относительно высокую продуктивность дна. Но пока мы не располагаем достаточным материалом для оценки озер этого типа в Карелии, и потому те выводы, которые можем сделать на основании работ Карельского отделения и, частично, других исследователей, касаются только более крупных озер.

1) Береговые заросли там, где они развиты, имеют разнообразное и достаточно обильное население, вполне пригодное для питания рыб. Но в крупных озерах Карелии преобладает литораль прибойного типа, крайне бедная кормовыми ресурсами.

II. Открытая часть озера.

	Планктон	Мизиды	Понтопорейя	Бокоплав Палласа	Хирономиды	Пизидиум	Корюшка и ряпушка	Придонные рыбы (ерш, молодь судака и др.).	Воздушные насекомые
1. Сиг-лудога . .	О	✳	Х	Х	Х	О	О	—	Х
2. Озерно-речной	О	✳	О	✳	Х	Х	О	—	Х
3. Ямный сиг . .	—	Х	✳	О	✳	✳	—	—	—
4. Килец	Х	✳	—	—	—	—	О	—	О
5. Ряпушка . . .	✳	—	—	—	—	—	—	—	Х
6. Корюшка . .	✳	Х	О	Х	О	—	Х	О	—
7. Палия молодь	—	Х	О	✳	О	—	О	О	—
взрослая . . .	—	—	—	—	—	—	✳	Х	—
8. Озерные форели	—	Х	Х	✳	—	—	✳	Х	✳
9. Хариус	—	Х	Х	—	О	О	—	О	—
10. Лещ	—	—	—	—	✳	Х	—	—	Х
11. Плотва	—	—	—	—	О	Х	—	—	—
12. Уклея	✳	—	—	—	—	—	—	—	✳
13. Судак молодь,	О	Х	О	Х	О	—	Х	—	—
взрослый . . .	—	—	—	—	—	—	Х	—	—
14. Окунь	О	Х	О	Х	О	—	Х	✳	О
15. Ерш	—	Х	✳	О	✳	Х	✳	О	—
16. Налим	—	Х	О	Х	—	—	✳	Х	—
17. Щука	—	—	—	—	—	—	—	✳	—

✳ — основное питание.
Х — частое питание.
О — редко.

2) Фауна илов открытой части озера представлена в целом формами мелкими; плотность населения профундали невелика. Обширные площади озер, занятые отложениями озерной руды, почти безжизненны. Все это дает очень низкие цифры биомассы дна, характерные для больших озер Карелии.

3) Малое распространение зарослевой литорали и бедность населения ила глубин определяют слабое развитие и замедленный рост карповых рыб в озерах Карелии.

4) Наряду с этим, глубокие и холодноводные озера обильно заселены реликтовыми ракообразными (бокоплавы и мизиды), широко распространенными по всему дну озер, что создает благоприятные условия для лососевых рыб, а также окуня, ерша и налима, заставляя давать более высокую оценку кормности донной фауны карельских озер.

5) Планктон озер Карелии, несомненно, беднее и менее продуктивен качественно, чем планктон более южных озер. Но, так как планктон используется в основном всего 2-мя видами рыб, нельзя считать его ресурсы дефицитными.

6) Наличие огромных стай корюшки и ряпушки создает благоприятные условия для хищных рыб в больших озерах Карелии.

7) Наличие ракообразных по всей площади дна озер, а также широкое распространение в озерах, далеко за пределами береговой зоны, ряпушки и корюшки, позволяют считать кормовые условия основных промысловых пород равно благоприятными до весьма больших глубин. Следовательно, можно предполагать, что применение активных методов лова и выход промысла на более глубокие участки с достаточным успехом расширят на ряде крупных озер, как Онежское, Сегозеро, Топозеро и др., площадь облова.

Дальнейшее исследование кормовых ресурсов озер Карелии должно развиваться как по линии изучения новых озер разных типов, так и путем углубления самой техники исследования. Крупную роль здесь может сыграть введение метода стационарных исследовательских пунктов, в задачи которых будет входить изучение биологии озер и питания рыб не только в летнее время, но и во все другие сезоны года.

ЛИТЕРАТУРА

1. И. Н. Арнольд—Ихтиофауна и рыбный промысел на оз. Выг Олонецкой губ. Тр. I Всер. гидр. съезда, 1925.
2. И. Н. Арнольд—Некоторые данные по питанию рыб Онежского бассейна. Вестн. Рыбопром. 1916, 7—8.
3. Г. Ю. Верещагин—К вопросу об элементах морской фауны и флоры в пресных водах Европейской России. Тр. I Всер. гидр. съезда, 1925.
4. Е. А. Веселов—Заметка о пище некоторых рыб Карельских озер. Тр. Бород. биол. ст. 1933, VII, 1.
5. Е. А. Веселов и В. М. Коровина—Рыбы реки Водлы и Шальской губы Онежского озера. Тр. Бород. биол. ст. 1932, VI, 1.
6. С. В. Герд—Бентос озер Куйто в связи с вопросом о питании рыб. Тр. КНИРС, 1935, I.
7. А. А. Заболоцкий—Рыболовство в южной половине Онежского озера. Рыбн. Хоз. Карелии, 1936, в. 3.
8. К. Ф. Кесслер—Материалы для познания Онежского озера и Обонежского края, преимущественно в зоологическом отношении, 1868.
9. Н. И. Кожин—Основы биологии сунского сига. Изв. Отд. прикл. ихтиол. 1929, X, 1.
10. Н. И. Кожин—Питание сигов Шальской губы Онежского озера. Тр. КНИРС, 1935, I.
11. Ф. Крогиус—Ихтиологические работы на оз. Имандре. Раб. Мурм. биол. ст. 1926, 2.
12. Ф. Крогиус—Предварительный отчет о работе экспедиции на Умбозере и оз. Имандра летом 1930 года. Изв. ЛГР ихтиол. инст. 1931, 13,1.
13. Л. О. Паллон—Рыбы и рыбный промысел озер Онего-Беломорского водораздела. Тр. Олон. науч. эксп. 1929, 8, 3.
14. В. В. Покровский—Ряпушка озер Карелии. 1938.
15. М. Н. Попова—К вопросу о продуктивности зообентоса озер Кончезерской группы. Тр. Бород. биол. ст. 1936, 8, 2.
16. М. П. Сальдау—Данные по бентосу и питанию сигов Ладожского озера Рукопись. Арх. ВНИОРХ, 1935.
17. М. И. Федорова—Возраст и темп роста сунского сига. Изв. Инст. прикл. ихтиол. 1929, 10, 1.
18. В. К. Чернов- К биологии рыб озер Кончезерской группы в Карелии. Тр. Бород. биол. ст. 1935, 8, 1.

19. А. А. Черновский—К вопросу о продуктивности озер Карелии. Тямб-озеро. Изв. Гос. гидр. инст. 1931, 34.
20. А. А. Черновский—К методике количественного учета донной фауны. Изв. Гос. гидр. инст. 1929, 24.
21. А. А. Черновский—Население дна озер и их продуктивность. Сборн. „Озера Карелии", 1930.
22. Т. Н. Шевченя—Некоторые данные о питании рипуса Ладожского озера. Рукопись. Арх. ВНИОРХ, 1935.
23. V. Jääskeläinen—Om planctonkrustaceere vertikala flütningar sämt huru notdragning av mujkor och hors i Ladoga anpassar siç, efter desamma. Fisk. tidskr.
24. V. Jääskeläläinen—Uber die nahrung und die parasiten der fische im Ladoga See. Ann. Acad. Sci. Fenn. 1921 A. 14. 3.
25. K. J. Valle—Ökologisch—limnologische Untersuchungen über die Boden—und Tisfenfauna in einigen Seen nördlich vom Ladoga See. Acta Zool Fenn 2 (I) 1927 4 (II) 1928.

Результаты искусственного разведения сиговых рыб в Вашозере бассейна Онежского озера

П. И. Новиков

В Вашозеро, сравнительно небольшое озеро, были выпущены икрой и молодью: онежская ряпушка, онежский озерно-речной сиг (сунский) и ладожский рипус. Результаты выпуска дали положительные результаты: искусственно разведенные рыбы стали вылавливаться в промысловых количествах.

В 1936 году Вашозеро посетил проф. И. Ф. Правдин вместе с гидрологом П. Г. Малашенко и научным сотрудником А. В. Климовой. В результате этой поездки (20—24/IX), гидролог П. Г. Малашенко собрал и обработал гидрологические данные о Вашозере и составил отчет с исполненной им батиметрической картой. Гидрологические данные приводятся с разрешения П. Г. Малашенко в его редакции. В 1935 и 1937 годах озеро посетил гидролог Б. Я. Слободчиков, который имел возможность собрать данные по газовому режиму озера..

Большую техническую работу по зарыблению Вашозера проделали рыбоводы Карелгосрыбтреста.

Пробы на питание рыб (ряпушка, рипус, сиги) обработаны гидробиологом С. В. Гердом.

Автор статьи, руководитель экспедиции, участвовал в сборе ихтиологических материалов в 1936 и 1937 годах; автору принадлежит и обработка ихтиологических материалов. В тех местах статьи, где указаны месяц, число, данные относятся всюду к 1937 году.

Вашозеро представляет большой интерес и в научном и в практическом отношении. В Карелии, где много озер, есть возможность делать выбор водоемов, подобных Вашозеру, и получать хорошие результаты от искусственного разведения в них ценных промысловых рыб.

Карельское отделение, печатая настоящую статью, имеет надежду, что успешный опыт искусственного разведения на Вашозере должен послужить стимулом к развертыванию подобного рода мероприятий рыбохозяйственными организациями Карелии.

I. Гидрологические данные

Вашозеро расположено, примерно, в 3—4 км на север от Кондопожской губы и входит таким образом в бассейн Онежского озера. Общая площадь его—9,6 кв. км; 1,2 кв. км ее приходится на острова, за вычетом чего площадь водного зеркала составляет 8,4 кв. км.

Берега озера отлогие, на большом протяжении покрыты лесом. Лес в этом районе занимает 91% всей площади. На юго-восточном и южном берегу находятся полевые угодия местного колхоза.

Озеро имеет вытянутость в направлении с северо-запада на юго-восток. Длина озера, совпадающая с большой осью его, составляет 6 км, ширина же 1,4 км или 23,3% длины.

С юго-восточной стороны к озеру примыкает болото, которое в виде полосы тянется по направлению к Онежскому озеру и сохраняет примерно то-же направление, что и вытянутость озера. Вероятно, это и есть направление соединения Вашозера с Онежским озером в прошлую геологическую эпоху.

Береговая линия развита слабо; берега, сравнительно, ровные, заливы почти отсутствуют.

Грунт представлен, главным образом, серо-оливковым илом, серый ил занимает небольшое пространство.

К прибрежным зонам и островам приурочены каменистые и песчаные грунты, простирающиеся во многих случаях до 30—40 м от берега в глубь озера.

В юго-восточной части озера отмечено интенсивное накопление в грунте органической массы, связанной, с одной стороны, с процессом непосредственного заболачивания этой части озера, с другой стороны, с богатым развитием водной растительности: хвоща, осоки и др. В иных случаях эта масса заполнила всю толщу воды от дна до поверхности. В силу этого, отсюда происходит отмирание озера, правда, очень медленное, но все-же ясно выраженное. В этом районе глубина в 0,5 м встречается очень редко, обычно она меньше.

У дер. Еркоева Новинка очень густые заросли элодеи.

Наличие здесь ключей, а также на берегу пашень, приводит к тому, что в озеро попадают многие питательные соли, конечным результатом чего является пышное развитие некоторых водных растений, ежегодно дающих огромную массу органических веществ. С другой стороны, здесь идет процесс дистрофии озера и его загрязнение поверхностными стоками от расположенных на берегу деревень.

Максимальная глубина, встреченная, 11 м, средняя глубина озера, высчитанная по 346 точкам, равномерно нанесенным на батиметрическую карту, составляет 2,8 м. Объем озера равен 23,52 милл. куб. м.

Наибольшие глубины расположены в двух районах: в северо-западной части озера и в северной от средины острова. Последний район по площади незначителен и представляет из себя яму, ибо

падение дна здесь обрывается очень круто на небольшом расстоянии. Прилагаемая табличка иллюстрирует, какой % площади озера приходится на отдельные глубины.

Метры	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Площадь в %%	39,7	21,4	14,3	7,9	5,7	4,6	2,0	1,4	0,8	0,6	0,6	

Большей половине площади озера соответствуют глубины до 2 м.

П. Ф. Домрачев, в работе „Озера Заонежья", напечатанной в трудах Олонецкой научной экспедиции, ч. VIII, в. 3, изд. Госуд. гидрол. ин-та, 1929 г., дает максимальную глубину Вашозера в 14 м и среднюю в 4 м. Такое расхождение, повидимому, обусловлено, с одной стороны, неодинаковым объемом проведенных работ, с другой стороны, различием карт озера, которыми пользовался упомянутый автор и мы. Имеет значение в этом также и то, что, благодаря малому количеству осадков летом 1936 г., уровень озера понизился до 0,8—0,9 м.

Водный баланс Вашозера своеобразен уже тем, что озеро не принимает ни одного притока.

Питание озера исключительно ключевое, если не считать мелких ручейков, пересыхающих каждое лето. Сток направлен в Кондопожскую губу Онежского озера через Торпручей.

У мест выхода ключей озеро не замерзает в течение всей зимы. Ключи эти, судя по опросным данным, находятся в некотором отдалении от берега, в юго-восточной части озера.

Химические анализы воды не показывают увеличения минеральных веществ в воде озера и не указывают на места выхода ключей. Это дает основание предположить, что подземные воды, питающие ключи, проходят по кристаллическим горным породам, которые выщелачиваются очень слабо. Ключевое питание Вашозера в рыбохозяйственном отношении имеет положительную и отрицательную стороны. Положительная та, что вода профильтровывается через горные породы и попадает в озеро будучи чистой, без примесей гуминовых веществ, которые так характерны для карельских озер. Поэтому вода в Вашозере чистая, прозрачная, с голубым оттенком, словно мы имеем дело с морской водой. Этот признак косвенно указывает на незначительное наличие органических веществ в воде.

Отрицательная же сторона та, что подземные воды содержат мало кислорода. При наличии большого содержания органической массы в грунте и очень малой глубины, это обстоятельство, при известных условиях, может отразиться неблагоприятно на жизни озера. В случае продолжительной засухи, ключевое питание может значительно понизиться, приток воды в озере упадет, и все это, при наличии большой органической массы ила, потребляющей кислород в процессе окисления ее, может повести к неблагоприятным условиям существования жизни в озере.

Только для создания таких неблагоприятных условий требуется повидимому не один засушливый год.

Активная реакция воды (pH) нейтральная, благоприятная для существования жизни. Это как раз соответствует тому, что было уже сказано выше относительно незначительного притока в озеро гуминовых веществ, с которыми попадают многие органические кислоты.

Равным образом благоприятно также насыщение водной толщи кислородом в летний период.

Обращает на себя внимание недосыщение воды углекислотой, что, вероятно, связано с богатым развитием фитопланктона сравнительно с зоопланктоном в период наших наблюдений.

Окисляемость воды незначительна и тоже указывает на малое содержание органических веществ в воде.

Малое содержание гидрокарбонатного иона в воде Вашозера дает основание предполагать, что подземные воды, питающие ключи озера, проходят через кристаллические горные породы.

Таким образом, Вашозеро любопытно в ряду карельских озер, как сточное озеро, в которое очень мало попадает гуминовых веществ, со всем отсюда вытекающим химизмом воды. Это озеро можно было бы рассматривать, как водоем, где влияние болот ничтожно. Но процесс заболачивания озера с юго-восточной стороны исключает такое рассмотрение. Тем не менее, по нашим малочисленным экскурсионным наблюдениям, вода Вашозера по физическим и химическим свойствам, повидимому, более благоприятна для жизни, чем вода других, даже больших, озер Карелии.

II. Рыбное население озера до заселения его новыми породами рыб

До момента посадки в озеро сиговых рыб, местная туводная ихтиофауна была представлена всего 4 видами рыб; озеро населяли: окунь, ерш, щука, налим.

О к у н ь.—Наиболее распространенная рыба Вашозера. Неводами вылавливается преимущественно мелкий окунь, весом от 10 до 25 гр. Крупного окуня в Вашозере немного. Окуни весом в 0,5 кг представляют собой редкое исключение. Окуни весом от 200 до 300 г имеют возраст 6+ 8+ (по кольцам жаберной крышки, 10 экземпляров).

Сеголетки, выловленные 5/IX (39 экземпляров), имели средний вес 4,6 г, наименьший 4,0 и наибольший 5,6 гр.

Были просмотрены желудки 29 крупных окуней; из рыб в пище были ерши и мелкий окунь; у 6 найдены личинки стрекоз.

Е р ш.—Вашозерский ерш очень мелкий. Средний вес его 10 гр. В летние месяцы: июль, август, ерш попадает в невода очень редко; только с осени начинается обильный лов. По уловам ерш стоит на втором месте после окуня.

Запасы ерша в Вашозере значительны. В тихую погоду, в летнее время, можно проехать на лодке почти половину озера и видеть

на дне громаднейшие стаи мелкого ерша. Его можно встретить и на мягком грунте и среди камней.

Просмотр кишечников у 25 экземпляров показывает, что ерш питается, преимущественно, мелкими рачками, хидоридами. Наряду с последними он поедает пизидиум и хирономид.

Ерш, питаясь пищей сходной с сиговой, имея ввиду его большие запасы, является, несомненно, ощутительным конкуррентом для сига.

Щука.—Сравнительно с окунем и ершом, щуки в Вашозере не так много.

В летнее время, вместе с другими рыбами, как прилов, вылавливаются щучки весом 200—300 г, редко в 0,5 кг.

12 июня поймана маленькая щучка весом 43 г. Несмотря на ее такие небольшие размеры, в ней были найдены очень маленькие икринки, хорошо различимые на глаз. Эта щучка на следующий год весной будет метать икру. Были просмотрены экземпляры весом в 55 г (время поимки 6.VIII), весом в 85 г (время поимки 15.VIII) и весом в 102 г (время поимки 15. VIII), но все это были еще неполовозрелые особи. В желудках 9 штук щук весом от 200 г до 1 кг, выловленных в июле и августе, только у одной щуки, весом в 830 г, был найден один экземпляр ряпушки, длиной 130 см; у двух весом 350 и 400 г — найдены личинки стрекоз.

Щука, как истребитель ряпушки и сигов, в условиях Вашозера не может считаться за рыбу, которая уничтожала бы их в сколько-нибудь ощутительных количествах.

Налим.—Размножается в самом озере, за отсутствием в озере притоков. Нерестилища находятся на лудах—на каменистых мелких местах. Ловят его небольшими мережами, переметами. Больше всего налим попадается на переметы на местах, где проходит граница между каменистым и мягким грунтом. Наиболее часто вылавливается налим весом около 150—200 гр. Налим весом в 1 кг встречается редко. В летнее время налим изредка попадается в сети.

III. Посадочный материал и результаты зарыбления

Посадочный материал для зарыбления Вашозера был взят на Онежском рыбоводном пункте и Волховском рыбоводном заводе. На Онежском рыбоводном пункте была взята молодь онежской ряпушки и молодь сунского сига; с Волховского рыбоводного завода была привезена на рамках икра ладожского рипуса. Икра сунского сига Онежского рыбоводного пункта собиралась в нижнем течении реки Суны, у дер. Малое Вороново и дер. Чикулай; икра онежской ряпушки—в Кондопожской губе Онежского озера.

Онежский рыбоводный пункт начал сбор икры осенью 1932 года; весной 1933 года была получена молодь. Икра выдерживалась в аппаратах Вейса. В простых ведрах, наполненных водой, молодь ряпушки и сига была перенесена с рыбоводного пункта на озеро.

Молодь выпускалась в прибрежной зоне Вашозера, прилегающей к истоку Торпручья. Грунт на месте выпуска песчано-каменистый; глубины не превышает 1—1,5 м; прилегающие к местам выпуска берега низкие; заболоченных участкой у мест выпуска нет.

Количество выпущенной молоди (ряпушка, сиг) и икры (ладожский рипус) в Вашозеро

	1933 г.	1934 г.	1935 г.
Сунский сиг	60 тыс.	300 тыс.	930 тыс.
Онежская ряпушка	—	300 „	70 „
Ладожский рипус	—	—	940 „

Относительно выпущенных рыб известно следующее:

Онежская ряпушка чисто озерная рыба, свойственная большому по размеру Онежскому озеру; в огромной пелагической зоне этого озера она находит достаточный для нее корм и необходимый простор для ее миграций; основное питание: рачек босмина корегони. Относится к мелким рыбам, сравнительно с другими лососевыми; средний вес ее около 20 гр. К двухлетнему возрасту (1+) достигает веса 13 г; к трехлетнему (2+)—около 20 г; четырехлетнему (3+)—25—26 гр. Двухлетняя ряпушка (1+) приступает впервые к икрометанию, имея вес около 13 гр.

Нерест происходит с конца октября и продолжается до первых чисел ноября; в 1933 году нерест происходил с 25 октября по 5 ноября. Приведенные данные относятся к ряпушке, обитающей в северо-восточной части Онежского озера.

Ладожский рипус обитает преимущественно на глубинах. Икрометание происходит несколько позднее ряпушки—в ноябре; иногда нерест затягивается до первых чисел декабря. На нерестилищах рипус встречается весом от 40 до 50 г и более крупный от 440 до 600 г.

Сунский сиг—озерно-речная форма; для размножения входит из Онежского озера, главным образом, в реку Суну и Шую. Средний вес 800 г. Промысел основывается на двух возрастных группах: сигах четырехлетних (3+) и пятилетних (4+) (Федорова, 1927). Имея возраст 3 и 4 года (по обратному расчислению), достигает длины по Смитту 280—350 мм.

Нерест поздней осенью—в конце октября и в первых числах ноября. При теплой осени нерест затягивается до первых чисел декабря (1928 г.).

Питание сунского сига на родине отличается очень большим разнообразием; он питается за счет: 1) хирономид, 2) реликтовых гаммарид, 3) личинок различных ручейников, 4) моллюсков (пизидиум, вальвата и лимнея). В речной период жизни охотно поедает ракушек сфериум и водяного ослика. В летние месяцы питается у поверхности воды летучими муравьями, ручейниками и

двукрылыми (Кожин, 1928). Как видно, сунский сиг питается самыми различными представителями фауны беспозвоночных.

Переходим к результатам выпуска.

Ряпушка.—Лучший результат зарыбления получился за онежской ряпушкой. В 1937 году, в летние месяцы, ряпушку можно было встретить во всех участках Вашозера; наиболее постоянное ее обитание—северная часть озера, где находятся наибольшие глубины. В южном участке ряпушку можно было встретить реже, но все же и здесь ее иногда вылавливают неводами.

Несмотря на то, что юго-восточный участок мало пригоден для ряпушки, она сюда заходит. Повидимому, стремление ряпушки мигрировать на большой площади пелагической зоны,—в условиях большого Онежского озера, заставляет ее совершать миграции, насколько возможно, на большей площади, в условиях, сравнительно, небольшого озера. Влияние болота и сильного заростания указанного участка не служит препятствием для ее миграций. В летнее время—к вечеру, в тихую погоду, проезжая на лодке, можно увидеть „игру" ряпушки у поверхности воды. В тихие вечера она подходит на очень мелкие участки до 0,5 м глубиной и меньше. От местных рыбаков здесь можно услышать выражение „ряпушка идет густо". Ниже мы приводим результаты анализа проб сетных и неводных уловов.

18 октября просмотрена проба ряпушки (64 экземпляра), выловленная неводом. Определение возраста показало, что это были трехлетки (2+); они имели длину по Смитту 141 мм и средний вес 28 граммов.

5 ноября взята сетная проба ряпушки весом в 3 кг; в пробе насчитано 109 ряпушек, мало отличающихся по размерам; средний вес одной ряпушки 27,5 г. Было просмотрено несколько проб в летний и осенний период времени, но всегда в пробах обнаруживалась только половозрелая ряпушка; неполовозрелых особей нам не удалось обнаружить.

Осенью вылавливалась нерестующая ряпушка, возраст 2+. Уловы ряпушки, как неводные, так и сетные, в 1937 году были основаны на возрастной категории 2+; вылавливаемая ряпушка появилась в результате выпуска молоди, произведенного в 1935 году в количестве 70 тысяч. Ряпушку возраста 3+, т. е. выпуска 1934 года, мы не встречали, хотя в этот год ее было выпущено больше, чем в 1935 году (300 тысяч штук молоди).

Просмотр пищи у 14 ряпушек, собранных одновременно в первых числах августа, показывает, что ее главное питание составляют рачки босмины, так же как и в Онежском озере—на ее родине. Рачки из копепод, которые так обычны в питании ряпушки, у вашозерских ряпушек не были встречены. Кишечники полны пищей; на внешней стороне их можно видеть отложение тонких прослоек жира.

В начале августа просмотрены половые продукты; они были в это время хорошо развиты, занимали более половины полости тела рыбы. По внешнему осмотру их можно было судить, что ко

времени икрометания икра созреет, и произойдет вполне нормальное икрометание. Так это в действительности и наблюдалось.

Средняя температура поверхностного слоя воды за период икрометания (18/X—5/XI) 4,9 градуса по С. В 1937 году наблюдалось раннее замерзание, сравнительно с прошлым годом, северной половины озера, наиболее мелководной; 15 и 16/X эта часть озера покрылась льдом; к 17/X снова освободилась от тонкого ледового покрова. В Вашозере еще до 15 октября температура воды соответствовала той температуре, при которой могло происходить икрометание ряпушки. С 17/X наблюдалось постепенное потепление воды, которое продолжалось до конца месяца.

Просмотр половых продуктов у ряпушек, пойманных 18/X, показал, что молоки самцов вытекают свободно, но икра самок была еще не совсем зрелая: яйцы имели тонкую пленку, легко разрывающуюся, хотя икринки легко отделялись одна от другой; из полости тела рыбы икра выходила не струей, а отдельными скоплениями, комочками. Массовое икрометание продолжалось до первых чисел ноября.

5/XI просмотрена проба ряпушки в количестве 124 рыб, выловленных сетями; 20% рыб из пробы оказались самки; у 5 самок из 19 икра была выметана; у остальных текучая, выходящая струей. В этот же день (5/XI) просмотрена вторая проба в количестве 136 рыб; выловлены сетями. Вес всех рыб 3.600 г: средний вес одной ряпушки 26,4 грамма; самок 11,4%. В этой пробе из 11 самок у 3 икра оказалась выметанной, у остальных икра очень зрелая. Среди самок со зрелой икрой находили довольно часто новые яйцы; у них на следующий год должно произойти вторичное икрометание (в возрасте 3+).

6/XI выловлено сетями 1 кг ряпушки; по счету оказалось 35 рыб. Все рыбы по размерам друг от друга отличаются мало. Средний вес одного экземпляра 28,6 г; в пробе 20 самцов и 15 самок; икра у самок текучая. Отдельные экземпляры ряпушек нерестовали до средины ноября.

По всем взятым пробам видно, что соотношение полов в период нереста было вполне нормальным.

Мы должны отметить затяжной характер нереста в 1937 году в силу своеобразных температурных условий, которые наблюдались до нереста и в период нереста.

Нерестилища обнаружены на очень мелких местах, до 1 м. и мельче. Расположены они, главным образом, в средней части озера у островов, между островами и вдоль побережья против хутора Захаркина. В 1937 году по свободной воде выловлено минимум 1.500 кг упитанной ряпушки, преимущественно сетями.

Рипус.—Относительно рипуса имеются следующие данные: во время нашего обследования весь он должен был иметь возраст 2+; этот возраст мы и встретили. Обследование 10 экземпляров рипусов показало, что в возрасте 2+ он имеет средний вес 64,6 г. Это были половозрелые особи; из них было половина самок и половина самцов. Хорошая видимость колец чешуи рипуса и ряпушки, опре-

деление их возрастов в связи с весом, позволяют легко отличить эти породы, весьма близкие в систематическом отношении.

Рипус только еще в 1937 году впервые размножался в озере. Несмотря на то, что рипуса было выпущено в 1935 году 940 тысяч (икринками), а онежской ряпушки 370 тыс. (молодью), результаты приживания онежской ряпушки получились в количественном отношении преобладающими; рипус попадается иногда десятками при сетном лове.

Сиги.—В промысловом отношении выпуск молоди сунского сига в озеро дал положительные результаты. Небольшие размеры и небольшие глубины Вашозера являются причиной того, что сиговый лов происходит более или менее равномерно в течение всего сезона (по свободной воде), усиливаясь несколько осенью в период нереста. Сигов вылавливают преимущественно сетками с размером ячеи (по стороне квадрата) 36—40—42 мм.

За период времени: весна, лето и осень 1937 года, выловлено минимум 2.200 крупных сигов.

Ловом сига занималось 6 ловцов; всех больше из них выловил ловец Еркоев М. И. из дер. Голышева Новинка, который один выловил, имея 5 сеток, не менее 1.400 сигов.

С 1 сентября по 1 октября мы организовали учет сетного лова,— результаты: 5 обычными сиговыми сетками, длиной каждая 20—25 м, вылавливают за 1 сутки стояния сеток в воде в среднем 13,3 сигов, минимум 2, максимум 38 сигов.

Сиги вылавливались, главным образом, на следующих тонях: 1) Наволок долгий, 2) Кугороды, 3) за средней лудой, 4) под Морозовщиной, 5) Кузнечиха, 6) Овсяная матка, 7) к северу от Захаркина, 8) Гажий наволок, 9) за средней лудой, 10) остров Захаркин, 11) Булыгин остров, 12) у Зимника.

Размеры и возраст сигов, вылавливаемых сетями, можно видеть из приведенных ниже данных:

Вся длина в см в возрасте 3+

28—29, 5	31, 0—31, 5	34, 0—35, 5	37, 0—38, 5	40,0
1	1	7	7	3	2	1	1

M = 33,44; П = 23

Длина по Смитту в возрасте 3+

24,5—26, 0	27, 5—29, 0	30, 5—32, 0	33, 5—35,0
1	0	9	6	4	2	1

M = 29,74; П = 23

Вес в граммах в возрасте 3+

250	265	280	295	310	325	340	356	370	385
3	4	5	3	1	—	2	3	1	

M = 303,90; П = 22

Вся длина в см в возрасте 4+

30,5—32, 5	32, 5—34, 5	34, 5—36, 5	36, 5—38, 5	38, 5—40, 5	40, 5—42, 5	42, 5—44,5
2	3	7	11	2	2	1

M = 36,83; П = 28

Длина по Смитту в см в возрасте 4+

26,5—28, 5	28, 5—30, 5	30, 5—32, 5	32, 5—34, 5	34, 5—36, 5	36, 5—38, 5	38, 5—40,5
1	1	10	10	9	2	1

M = 33,61; П = 34

Вес в граммах в возрасте 4+

300	340	380	420	460	500	540	580	620	660
1	2	5	4	3	5	1	3	2	

M = 480,05; П = 26

Как это можно видеть, сиги из сетных уловов представлены только двумя возрастами, 3+ и 4+. 26/X выловлен сеткой самый большой сиг весом 1.300 г, длина по Смитту 401 мм, самка, половозрелость IV—V, возраст 4+.

Мы совершенно не имели сигов выпуска 1935 года, возраста 2+.

Сиги очень упитанные; так же как и у ряпушки, внешняя поверхность кишечника имеет прослойки жира.

С I.VII по 5.XI.37 собраны пробы на питание; результаты обработки их следующие: у одних сигов найдены преимущественно моллюски, главным образом, вальвата писциналис. Этот моллюск в условиях Вашозера находит благоприятные условия для массового развития. Он живет в больших количествах на мягких грунтах, которые так распространены в Вашозере. Сиги поедают этих мелких моллюсков в больших количествах. В желудках их констатировано по несколько десятков, от 20 до 70 штук (это количество моллюсков находили в желудке, не считая кишечника). В Онежском озере моллюск вальвата писциналис не является важным компонентом питания для сунского сига. У сигов, питающихся

преимущественно моллюсками, в небольшом количестве встречены другие мелкие формы двустворчатых моллюсков: сферium и пизидиум; из мелких рачков встречены хидориды.

Другие сиги питаются преимущественно двустворчатыми моллюсками: сферium и пизидиум; чаще встречается сферium. Оба эти моллюска также очень распространены в Вашозере; их много особенно в южной части озера, где дно так богато растительным детритом. Сиги поедают этих моллюсков охотно. На родине сунского сига эти моллюски являются обычными в его питании.

У некоторых сигов установлено питание преимущественно рачками, главным образом хидоридами. Этот тип питания для сигов считается мало обычным. Хидориды встречены у 21 сига, у 13 сигов в виде основной пищи. Наибольшее значение имеет крупный рачек эурицеркус лямеллятус. Число заглатываемых рачков одним сигом исчисляется сотнями экземпляров. В августовских пробах преобладали моллюски, а в октябрьских хидориды. В октябре, особенно в конце месяца, а также в первых числах ноября, сиги все чаще и чаще посещают очень мелкие участки у берегов, где они и находят хидорид. Личинки хирономид сигами поедаются охотно, но у вашозерских сигов они встречены только у трех сигов. Планктонное питание встречено у двух сигов; найдены босмины и полифемус. Слабо выражено воздушное питание. Остатки наземных насекомых встречены только у двух сигов.

Рассматривая питание сигов, можно видеть, что в основном они питаются в Вашозере мелкими моллюсками и мелкими ракообразными (из кладоцер). Отсутствуют в питании: гаммариды, хирономиды, ручейники. Представители пищевых организмов перечисленных семейств на родине сунского сига играют в питании его большую роль. В условиях Вашозера сунский сиг нашел себе достаточно корма, полноценного в пищевом отношении, хотя и не так разнообразного, как у себя на родине.

Все сиги, вылавливаемые сетями в возрасте 3+4+, половозрелые. 5/VIII были просмотрены половые продукты сигов, как самцов, так и самок. У них была совершенно нормально развивающаяся икра и молоки. Сопоставляя вес икры и молок за сроки 5/VIII и 5/IX, можно видеть, как происходило развитие икры и молок в весовом отношении. Средний вес икры в процентах к весу тела рыбы 5 августа составлял 3,6%; вес икры высчитан по 15 экземплярам сигов, средним весом каждый 371 г. Средний вес икры у сигов, выловленных 5 сентября (ровно через месяц), к весу тела составлял уже 6,5% (средний вес одного сига 344 г, 8 экземпляров). Вес молок самцов в процентах к весу тела 5 августа составлял 1,4 г (средний вес сига 358 г, 7 экземпляров).

4/IX выловлена самка длиной по Смитту 325 мм, вес 365 г, возраст 3+. Икра этой самки настолько была слабо развита, что она должна будет нерестовать на следующий год, в возрасте 4+. 5/IX выловлена вторая самка с такой же слабо развитой икрой; ее размеры: длина по Смитту — 294 мм, вес 305 г, возраст 3+. Она будет также нерестовать на следующий год. Вес половых

продуктов у этой самки 1,5 г. Следовательно, не все сиги самки возраста 3+ приступают к икрометанию. Наличие сигов возраста 4+ позволяет считать, что в прошлом 1936 году должно было произойти частично первое икрометание их в возрасте 3+.

В 1937 году нерест сигов происходил одновременно с ряпушкой. Ход на места нереста начался с первых чисел последней пятидневки октября. К этому времени сиги вылавливались в местах, отличных от мест лова в летний период.

Ко времени хода установку сетей стали производить вдоль берегов, на местах глубиной 1 м и менее, на так называемых кряжах, на участках озера с большим скоплением крупного и мелкого камня. Такие места с наибольшими глубинами, где происходил нерест сигов в 1937 году, находятся у острова Морозова и Булыгин. Такие же места находятся вдоль южного берега, напротив хутора Захаркина. Продолжительность хода сигов на отмелые участки в период массового нереста наблюдалась в течение 8—10 дней.

Основные выводы

1. Произведенный в 1933—34—35 гг. выпуск в Вашозеро молоди онежской ряпушки, ладожского рипуса и сунского сига Онежского озера дал следующие результаты: средний вес ряпушки, вылавливаемой в период нереста сетями, в возрасте 2+, имеет 25 граммов; средний вес рипуса в возрасте 2+ из сетных уловов 60 г, средний вес сигов, также из сетных уловов, от 300 до 500 г; длина по Смитту в среднем 300—340 мм. Все новые для этого озера рыбы имеют хорошую упитанность.

Что касается средних размеров ряпушки и сига, то они несколько превышают те средние размеры, которые известны для них из родных водоемов.

2. За сезон 1937 года (по свободной воде) выловлено минимум 2.200 экземпляров крупных сигов и минимум 15 ц упитанной ряпушки. Рипус вылавливается в незначительных количествах, в виде небольшого прилова.

3. Если сунский сиг и в дальнейшем будет обитать в таком небольшом озере, как Вашозеро, и размножаться, то этот факт означал бы возможность сохранения озерно-речных форм рыб, подвергающихся воздействию развивающейся промышленности (лесной, гидротехнических сооружений и проч.), в других водоемах, где отсутствуют эти воздействия. (Известно, что сунский сиг, в отношении размножения, находится в неблагоприятных условиях: на р. Суне проходит большой лесосплав, нерестилища сига засоряются; кроме того, воды р. Суны будут пущены по другому руслу, в целях гидротехнических).

4. Если даже не произойдет полной акклиматизации (будет прекращено размножение рыб в дальнейшем), хозяйственное значение опыта заселения Вашозера сиговыми породами остается эффективным и рентабельным мероприятием, в силу того, что

затраты на посадочный материал, по сравнению с тем, что получает промысел в виде взрослых рыб, окупаются много раз.

5. Разведение ряпушки в тех озерах, где она дает хороший рост и хорошую упитанность, в том случае, если она почему либо не будет размножаться, не прекращается в дальнейшем, так как раннее созревание ряпушки (нерест на втором году жизни) дает возможность, путем дополнительных посадок, снова развести ее в прежних количествах в короткий срок (2—3 года).

6. Для зарыбления озера потребовалась норма посадки, исчисляемая очень небольшими количествами, несколькими десятками и сотнями тысяч молоди в течение двух-трех лет, вместо выпуска миллионов икринок, как это иногда производится на практике.

7. Кормовые условия Вашозера, как для сига, так и для ряпушки, судя по состоянию их упитанности, а также по исследованию их желудков, благоприятны для этих рыб.

8. Наличие большого количества ключей понижает температуру воды Вашозера, в результате чего условия жизни для таких холодолюбивых пород, как сиговые рыбы, оказались благоприятными, несмотря на мелководность озера.

9. Крайне необходимо запретить лов ряпушки и сига в период нереста. Это мероприятие в условиях Вашозера почти не может ослабить промысловые возможности, так как озеро мелководное, удобное для облова во все сезоны года. Запрет лова в период нереста дает возможность еще больше закрепить размножение новых пород рыб.

10. Результаты искусственного разведения сиговых рыб в Вашозере показывают, что в условиях Карельской АССР, где так много таких небольших озер, разведение ценных пород рыб в малых озерах может иметь большое промысловое значение. Имея в виду, что зарыбление связано с небольшими производственными затратами, этот вид искусственного разведения должен быть организован в первую очередь колхозной системой.

Использованная литература: 1) Л. С. Берг — Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран, ч. 1, 1932; 2) П. Ф. Домрачев — Озера Заонежья. Тр. Олонецкой научн. экспед. 1929; 3) Н. И. Кожин — Основы биологии сунского сига. Изв. Отд. прикл. ихтиол., т. X, вып. 1, 1929; 4) М. И. Федорова — Возраст и рост сунского сига. Изв. Отд. прикл. ихтиол., т. X, вып. 1, 1929; 5) В. В. Покровский — Ряпушка Онежского озера. Рыбн. Хоз. Карелии, вып. 2, 1933.

Изучение влияния сточных вод бумажного производства на рыб и рыболовство

И. Ф. Правдин и А. В. Климова

Карельское отделение (КНИРС) Всесоюзного научно-исследовательского института озерного и речного рыбного хозяйства (ВНИОРХ) в 1935 г. приняло на себя обязательство продолжить начатые названным институтом работы по изучению воздействия на рыб и рыболовство сточных вод бумажного производства, избрав для этого сточные воды Кондопожского бумажного комбината.

В 1929 и 1930 гг. Ленинградский ихтиологический институт проводил подобные работы на Волховской губе Ладожского озера в том участке, куда поступают отработанные воды целлюлозного производства Сясьского бумажного комбината. Результаты исследования опубликованы в работах И. Ф. Правдина[1] и Н. А. Мосевича[2]. В следующие годы научно-промысловое изучение сточных вод было приостановлено, несмотря на то, что надобность этого изучения была очевидна.

Перенесение работ на Кондопожскую губу делает их еще более существенными, так как здесь бумажное производство выбрасывает в промысловый водоем стоки и бумажной фабрики и целлюлозного завода. Поэтому одновременно есть возможность вести наблюдения отдельно как над первыми, „бумажными“ стоками, так и над другими—„целлюлозными“; причем исследование над воздействием целлюлозных стоков в Кондопожской губе мы могли начать с самого первого момента поступления их в водоем, потому что целлюлозное производство в Кондопоге стало функционировать только с июня 1935 года.

В задачу наших наблюдений над сточными водами Кондопожской бумажной фабрики в 1935 г. входили следующие вопросы: 1) путем выдерживания различных пород рыб в садках проследить влияние на рыб сточных как „бумажных“, так и „целлюлозных“

[1] И. Ф. Правдин. Очерк рыбного хозяйства в Волховской губе Ладожского озера и в р. Сяси (район деятельности Сясьского комбината). Изв. Ихт. ин-та, XII, в. 2, 1931.

[2] Н. А. Мосевич. Гидрологические и химические работы в Волховской губе Ладожского озера в марте 1930 г. Там же, XII, в. 1, 1931.

вод; 2) выяснить современную ихтиофауну Кондопожской губы и главнейшие стороны биологии промысловых рыб, и 3) установить промысловое значение Кондопожской губы.

Перечисленные работы в 1935 г. выполнялись И. Ф. Правдиным (руководитель), А. В. Климовой, К. И. Беляевой и А. А. Малковым. Настоящая статья написана по отчету, составленному И. Ф. Правдиным и А. В. Климовой, который хранится в Карельском отделении ВНИОРХ и в самом ВНИОРХ.

1. История вопроса и главнейшие сведения о процессах целлюлозно-бумажного производства

Загрязнение водоемов стоками предприятий бумажного производства уже давно служит предметом специальных исследований как за границей, так и у нас в Союзе; но до самого последнего времени вопрос этот остается мало разработанным как со стороны методики его изучения, так и по результатам этого изучения. Большинство авторов приходят к выводу о сильно вредном действии отработанных кислот целлюлозного производства на рыб, и не только на рыб, но и на всю органическую жизнь того водоема, куда эти воды поступают. Между тем, некоторые авторы склоняются к мнению о сравнительной безвредности спускаемых щелоков.

Особый интерес и ценность приобретают в этом отношении работы б. Центрального института водоохранения. Этим институтом, совместно с Ленинградским ихтиологическим институтом (ныне ВНИОРХ), была поставлена исследовательская работа по сточным водам Сясьского бум. комбината. Результаты последней работы изложены в названной выше статье И. Ф. Правдина. Главнейшие из этих результатов таковы. Сточные сульфитные воды сильно поглощают кислород озерной и речной воды, а потому участки озера, где такие стоки имеются, содержат кислорода меньше, и окисляемость воды здесь выше, что было подтверждено и специальными химическими работами Н. А. Мосевича. Древесная масса, попадающая через коллектор (водосточный канал) в озеро, весьма долго сохраняет в себе кислотность и тем самым содействует усилению окисляемости озерной воды. Все рыбы не могут жить в сточных щелоках; первыми гибнут рыбы молодые (мальки); но в естественных условиях рыба быстро реагирует на сточные воды и, обнаружив их, удаляется от них, покидая свои нерестилища и пастбища, если таковые подвержены влиянию сточных вод. Древесное волокно сильно загрязняет рыболовные сети и губительно отражается на рыбах, засоряя их жаберный аппарат. К настоящему времени, т. е. за 9 лет спуска вод Сясьского бум. комбината, зона загрязнения участка Волховской губы, куда эта вода поступает, приняла очень большие размеры, и прибрежная водная полоса стала безжизненной: здесь нет не только рыб, но и других водных животных.

Кондопожский бумажный комбинат начал свою деятельность в виде пуска бумажной фабрики с 29 июня 1929 года. Деятельность этого комбината имеет двоякое направление. В первый период, начиная с 1929 г. по июнь 1935 г., комбинат был представлен лишь одной бумажной фабрикой, которая вырабатывала бумагу из привозной целлюлозы. С 7 июля 1935 г. был пущен целлюлозный завод.

Процесс бумажного производства, предполагающий наличие бумажной фабрики и целлюлозного завода, в основном сводится к тому, что древесная масса, получаемая на бумажной фабрике, смешивается в известных пропорциях с целлюлозой, получаемой на целлюлозном заводе. При этом сточные воды дает как бумажная фабрика, так и целлюлозный завод.

Получение древесной массы на бумажной фабрике есть процесс технический, заключающийся в обработке елового баланса путем трения его о насеченную поверхность дефибрерного камня. Соответственно чему, и сточные воды при выработке бумаги характеризуются большим содержанием в них древесного волокна и более слабым (чем при получении целлюлозы) содержанием химических веществ.

Процесс получения целлюлозы, наоборот, есть процесс химической обработки древесного баланса. И на Кондопожском и на Сясьском бумажных комбинатах целлюлоза получается так называемым сульфитным способом, при котором измельченная древесная масса вываривается под давлением в закрытых котлах с раствором из сернокислой извести, содержащей избыток сернистой кислоты. После вываривания все нецеллюлозные вещества, находящиеся внутри клетчатки, растворяются. Щелок от вываривания массы удаляется.

Целлюлоза на Кондопожском бум. комбинате приготовляется из елового баланса, который окоренным и измельченным в щепу поступает в котел с варочной кислотой и варится там в течение 9—11 часов под давлением 6-ти атмосфер. Древесина обращается в древесную массу, состоящую из клетчатки, т. е. оболочек древесных клеток, и дает целлюлозу, а отработанные воды, известные под названием щелоков (имеющих всегда кислую реакцию), спускаются в Кондопожскую губу.

2. Кондопожская губа как рыбопромысловое угодие

Кондопожская губа представляет собою второй (с юга на север) большой залив Онежского озера, имеющий направление, подобно Петрозаводской губе, с юга-востока на северо-запад. Есть сходство Кондопожской губы с Петрозаводской и в том, что как в первую, так и во вторую губу вливаются самые значительные реки западного побережья Онего: в Петрозаводскую губу—р. Шуя, в Кондопожскую—р. Суна. К северо-западу от Петрозаводской губы лежит группа значительных озер: Укшозеро, Кончозеро, Пертозеро, а к северо-западу от Кондопожской губы расположены озера:

Нигозеро, Сандал и др. Кондопожская губа, принимающая в себя сунские, нигозерские и сандальские воды, отдает их в Онежское озеро через свое широкое (более 12 км) устье. Длина всей Кондопожской губы, считая от селения Кондопоги, расположенного у самого северо-восточного края губы, до юго-восточного края острова Суй-сари, превышает 30 км, ширина губы от 2 до 5,5 км. Наиболее глубокие места расположены в южной части губы, где глубина достигает до 40 м. Расположение глубин в Кондопожской губе не имеет правильной закономерности: в северном, верхнем, прилегающем к лесопромышленному хозяйству, участке глубины более значительны, чем в участке, лежащем против территории Кондопожского бум. комбината. Таким образом, воды, стекающие с фабрики, и „бумажные" и „целлюлозные", попадают на тот подводный гребень, который как бы разделяет глубокие места губы на две части: приглубый участок к северу и часть наибольших глубин к югу.

Эта особенность Кондопожской губы, если не в настоящее время, то в будущем, может содействовать более быстрому отложению взвешенных веществ, поступающих со сточными фабричными водами, не только в направлении к югу, т. е. к открытой части озера, но и в направлении к северу; вследствие чего северный участок губы, если и в дальнейшем не будет иметь проточности, которой сейчас в нем нет,—но которая может явиться при отводе в него вод реки Суны, — обратится в совсем загрязненный и разобщенный с основной массой воды залив.

Река Суна, впадающая в Кондопожскую губу, пока оказывает влияние лишь на западный участок губы, ничуть не простирая свое влияние на тот участок, в который спускаются воды Кондопожского бумкомбината. Суна, являясь мощной рекой, вместе с тем сильно засорена сплавом леса; дно реки усеяно топляками, корой и щепой. Если, при проведении Суны в самый северный участок Кондопожской губы, эти отрицательные черты ее сохранятся, мы будем очевидцами ускорения загрязнительного процесса этой северной части губы, несмотря на то, что тот-же участок может приобрести от Суны проточность. Проточность, хотя и очень слабая, Кондопожской губы создается ныне в силу прорытого канала, дающего воду для Кондопожской гидро-электрической станции и связывающего северную часть губы с Нигозером и с озером Сандалом. В общем следует признать, что северная часть губы имеет слабый сток к югу.

Кондопожская губа по своим природным условиям, подобно многим другим губам Онежского озера, благоприятна для жизни даже таких ценных рыб, как сиги и ряпушка. Берега губы почти всюду свободны от стока болотных вод. Грунт губы у берегов песчаный и каменистый. Ни о каких заморах рыбы от недостатка кислорода здесь не может быть и речи. Но высокие природные свойства Кондопожской губы сильно понижены деятельностью человека в участках, прилегающих к бумажному комбинату.

Сплав леса с его последствием—засорением губы топляками, щепой и корой,—и сточные воды бум. комбината в настоящее время служат главнейшими факторами, понижающими рыбопромысловое значение этого участка озера. Сиговый промысел в северной части губы уже прекратился, прекращается и промысел ряпушки; их сменил промысел (тоже в общем незначительный) окуня, щуки, уклеи и др. сравнительно малоценных (по отношению к сигу и ряпушке) рыб.

Сведения о рыболовстве Кондопожской губы опубликованы научн. сотр. М. Б. Зборовской (см. 3 вып. „Рыбн. Хоз. Кар." 1936 г.). Здесь приведем некоторые дополнительные данные о рыбах Кондопожской губы (по материалам 1932 и 1935 гг.).

Окунь распространен по губе повсеместно; промышляется неводами, саками и удочкой. Крупных окуней мало; в уловах обычны окуни среднего размера, около 10—15 см, хотя изредка встречаются в уловах окуни и больших размеров. Преобладающий возраст ловимых окуней 1—2 года.

Щука в значительном количестве ловится в зарослях водяной травы в Ламба-губе и у Школьного мыса.

Уклея в губе ловится в местах, расположенных в северной части, главным образом в Ламба-губе.

Плотва—ловится там-же, где и уклея, а также у Школьного мыса и по восточному побережью губы. Средние размеры плотвы—12—14 см.

Налим добывается осенью и зимой.

Сиг раньше был здесь рыбой значительного промысла, теперь редок. Главными местами лова сига были Ров-губа и Ламба-губа, а также участок у северо-западного берега северной части губы. Сейчас, как утверждают рыбаки, сига здесь очень мало, и тони забрасываются. Можно полагать, что сиг в последние годы из открытых частей озера в Кондопожскую губу в больших, прежних количествах не стал входить.

Ряпушка является одной из самых ценных промысловых рыб Кондопожской губы. В прежние годы подход ряпушки наблюдался по всей губе вплоть до самой северной части, где и происходил ее нерест. Нерест ряпушки, кроме того, происходил в Ламба-губе и в заливе Ров-губа. Лов ряпушки производится и теперь (летом и осенью), но количество вылавливаемой ряпушки мало.

3. Влияние на рыб „бумажной" воды

Выше было указано, что при получении бумаги отработанные, вернее—остаточные воды, содержат в себе большое количество волокна. С Кондопожской фабрики эти воды поступают в озеро в виде белесоватого теплого потока, выходящего против фабрики, у места бывшей пароходной пристани. Насколько велико в бумажной воде количество волокна, можно судить по данным, полученным нами с Кондопожской фабрики. За время работы фабрики,

т. е. с 1929 по 1935 гг., волокна сброшено в озеро до 7200 тонн (т. е. более 430.000 пудов); правда, в первые годы фабрики потеря волокна по сравнению с последними годами была более значительной. За шесть лет работы бумажной фабрики прибрежный участок озера, куда сливается бумажная вода, изменен до неузнаваемости. Пароходная пристань, помост и сарай, которые были вынесены метров на 50—70 в озеро, где происходила погрузка и выгрузка пароходов, т. е. где глубина была не менее 5—7 метров, в настоящее время находится на своеобразном берегу, образованном выброшенной в озеро бумажной массой. Толщина отложений за шесть лет уже успела достигнуть 5—7 метров, а в месте стока бумажных вод, у берега, толщина эта доходит до $3^1/_2$ метров. Вместо воды здесь кашеобразная, находящаяся в постоянном брожении масса, вернее—бумажная грязь. Верхний слой этой грязи вблизи берега уже настолько перебродил, что на нем укрепилась травяная зелень. Но и тут брожение нижних слоев продолжается, о чем свидетельствуют прорывающие верхний слой пузыри газа. При погружении в грязь длинного весла или шеста можно видеть, что в нижних слоях масса еще сохраняет свой беловатый цвет. В этой выброшенной в озеро огромнейшей массе волокна, несомненно, присутствует сероводород. Отходы бумажного производства, содержащие в себе весьма большое количество ценного полуфабриката, который должен бы непосредственно идти на приготовление бумаги, являются существенным дефектом современной техники; и, само собой понятно, долго-ли, коротко-ли, этот недостаток будет устранен. Но в настоящий момент этот дефект и бичует само производство и засоряет тот водоем, куда подобные стоки поступают.

В Кондопоге поток бумажной струи поступает в озеро по открытой канаве и прокладывает себе путь среди затонувшего и гнющего волокна для выхода в открытую часть губы. Направление бумажного потока (а отсюда и отложения волокна) склоняется к югу, вдоль северо-восточного побережья губы; это преобладающее направление успело проявиться и на загрязнении губы. Ветры изменяют то в одну, то в другую сторону бумажный поток, вследствие чего и волокно откладывается то выше, то ниже места входа бумажного ручья в озеро. Однако, определенно можно говорить, что главная масса волокна идет и ложится на дно в направлении к югу. Идя в таком направлении к Школьному мысу, находящемуся от истока бумажного ручья приблизительно в 700—800 метрах, волокно встречает естественную преграду в виде мели, почему здесь наблюдается большое отложение волокна. За Школьным мысом волокна уже мало, но, по наблюдениям за далеким относом целлюлозной массы Сясьского бум. комбината в Ладожском озере, следует считать, что по Кондопожской губе бумажное волокно может быть обнаружено на расстоянии нескольких километров к северу от стока. Распространение волокна в большом количестве вглубь озера наблюдалось на расстоянии 100 и даже 300 метров от берега: здесь волокно заметно на глубине до 5—7 и более метров в виде обрастаний, удерживающихся на водных растениях.

Спуск бумажной массы на Кондопожской фабрике обычно происходит каждый день. Прежде чем попасть в озеро, сточная вода проходила через построенный на берегу отстойник (который работал не повседневно), представляющий собою систему конусообразных (с расширением кверху) ящиков, где волокно оседает, а затем отсюда выбирается. В отстойнике оседает, однако, незначительная часть волокна, большее же количество его продолжает сноситься (через отстойник или помимо его) в озеро. В настоящее время отстойник разобран. Бумажная вода имеет высокую температуру: перед вступлением в озеро в такой воде мы находили температуру от 20 до 23° С.

Точных данных о количестве поступающей в озеро бумажной воды и о количестве поступающей в озеро бумажной массы привести здесь мы не можем, да и едва-ли это и внесло-бы в нашу задачу что-либо особо ценное. В данном случае мы не задавались целью описывать деятельность фабрик, наша задача иная: мы должны показать, как относится рыбное население к такому загрязнению вод.

Прежде всего приведем общие, без детальных описаний, факты. До спуска бумажных вод в этом участке Кондопожской губы были рыболовные тони, теперь их нет. На расстоянии 180 метров от места стока фабричных вод по северо-восточному побережью было несколько тоней, теперь эти места засорены волокном, работать на них неводами или сетками крайне затруднительно, да и рыбы здесь стало много меньше; очевидно, она уходит от таких мест. Однако, нельзя сказать, что никакая рыба не может держаться там, где бумажное волокно. При наших работах нередко наблюдались стайки уклеи в самом бумажном ручье. Далее, удалось установить, что в северном участке губы, выше стока бумажных вод, раньше были расположены хорошие нерестилища ряпушки (здесь ее и промышляли). Она сюда приходила из озера и, выметав икру, уходила обратно. К весне из икры выводилась молодь, которая, по заверению рыбаков, здесь и подрастала. Сейчас подхода ряпушки на эти нерестилища почти нет. Слишком малы стали ее заловы, слишком мало стали ловить здесь и сигов. Одной (хотя и не единственной) из причин, мешающих подходу ряпушки, необходимо считать распространение по Кондопожской губе бумажного волокна (поскольку ослабление подхода наблюдалось раньше поступления в губу целлюлозных вод). Другой, также существеннейшей, причиной неподхода ряпушки является сплав леса, сильно загрязнивший губу (затонувшим лесом, затонувшей щепой и корой).

Засорение Кондопожской губы бумажным волокном действует на рыб не только непосредственным, но и косвенным путем.

На нашей обязанности не лежало изучение Кондопожской губы со стороны запасов рыбьего корма, но вскрытие поступающих к нам рыб, уловленных в исследуемом нами участке, показывает, что там, где дно губы застлано волокном, рыбьего корма в виде бентоса, т. е. мелких животных, обитающих на дне водоема, мало. Рыба не может избирать подобные места, как пастбища, наоборот,

должна удаляться от таких мест. Таким образом, происходит нарушение распределения промысловых рыб и нарушение распределения промысловых участков Кондопожской губы, но, конечно, говорить о гибели промысловых рыб из-за того, что в губу поступают бумажные воды, нельзя. О вреде такой воды для рыб в смысле нарушения их жизненных отправлений, в смысле угрозы жизни рыб или даже в смысле причинения им смерти, собирались нами материалы иным путем, именно путем выдерживания рыб в садках и аквариумах при различной степени концентрации бумажной воды, т. е. путем экспериментальным.

Садки представляли собою деревянные разного объема ящики, куда сажалась различных пород рыба (лещ, окунь, щука, плотва, ерш, уклея и колюшка). Размеры садков были: 30 куб. сант., 25 куб. см., 0,5 куб. метра и 1 куб. метр. Ребра стенок, обращенные внутрь садков, имели округлую форму (во избежание повреждений рыбы). Садки были обтянуты сетной делью, которая укреплялась таким образом, что даже при большом волнении воды она не отставала от рам садков, и рыба не могла быть придавлена сетью к рамам. Наши опыты показали, что наиболее удачными садками оказались садки полуметровые и еще лучше однометровые, в которых рыба имеет простор для своих движений. Садки меньших размеров неудобны тем, что сильно забиваются волокном.

Садки были выставлены в трех пунктах бумажной воды.

Первый садок стоял в месте, где бумажная вода, пройдя упомянутый выше прибрежный участок сплошного загрязнения, вступает в озерную воду; садок здесь ставился в густой массе волокна (насколько можно было провести сюда лодку), на расстоянии 150 метров от берега и 15 метров от места, где бумажная вода сливается с озерной водой. Садок стоял в поверхностном горизонте (0,5 метра). Подопытной в этих наблюдениях рыбой были: лещ, окунь, плотва и уклея.

Сопостановление гидрологических данных, полученных Бородинской биологической станцией (Н. А. Амосовой), и данных ихтиологических, полученных А. В. Климовой, дает следующую картину, представленную в виде таблиц:

Наблюдения велись в 1935 г.

Наблюдения, произведенные в 10 ч. 10 м. утра.

Глубина	Температура	pH (активная реакция)	O_2 (содержан. кислор. мгр на 1 л.)	O_2 (содержан. кислорода в %)	Окисляемость	Ветер
У поверхн. . .	17,25	6,40	3,79	38,3	139,6	Тихо
0,5 метра . . .	16,90	—	4,05	40,05	58,4	

Рыбы (лещ, окунь, плотва и уклея) плавают медленно, придерживаясь самой поверхности воды. Рот рыб широко раскрыт, плавники все расправлены.

Наблюдения в 12 ч. 9 м. дня.

Глубина	Температура	pH	O_2 мгр на литр	O_2 %	Окисляемость	Ветер
Поверхность .	20,3	6,73	6,65	56,7	219,2	Южный
0,5 метра . . .	16,8	6,10	5,90	59,2	126,4	

Лещ и плотва вялые, при движении часто перевертываются вниз спиной, движения неуверенные. Уклея уснула (возраст ее два года—третий, вес 29 гр, длина тела от конца рыла до конца чешуйчатого покрова 117 мм) Окунь жив.

Наблюдения в 2 ч. 10 м. пополудни.

Глубина	Температура	pH	O_2 мгр на литр	O_2 %	Окисляемость	Ветер
Поверхность .	20,9	6,10	2,37	27,8	336,0	Западн.
0,5 метра . . .	16,7	6,45	3,51	35,1	136,4	

Уснул один окунь, другие живы (уснувший окунь имел возраст один год). Лещ и плотва вялые.

Наблюдения в 4 ч. 20 мин. пополудни.

Глубина	Температура	pH	O_2 мгр на литр	O_2 %	Окисляемость	Ветер
Поверхность .	22,3	6,45	2,60	28,2	173,6	Западный

Уснула 1 плотва (2-х лет) и 3 окуня. Лещ очень вялый, больше лежит на боку.

Наблюдения в 6 ч. 20 мин. вечера.

Глубина	Температура	pH	O_2 мгр на литр	O_2 %	Окисляемость	Ветер
Поверхность .	20,01	6,60	2,89	30,7	343,6	Юго-западный.

Лещ и окунь живы, но вялые.

Наблюдения в 8 ч. 20 м. вечера

Глубина	Температура	pH	O_2 мгр на литр	O_2 %	Окисляемость	Ветер
Поверхность .	25,4	6,70	3,73	43,6	248,4	Тихо

Уснули лещ (2-летка) и окунь (1 года).

Второй садок был поставлен в разреженную массу волокна, там, где проходит белая полоса бумажного потока, идущего над чистой (темной) озерной водой. Садок установлен в бумажном потоке у поверхности воды, на расстоянии 25 метров от первого садка. Наблюдения проведены 1 сентября 1935 года.

Наблюдения в 10 ч. 57 мин. утра.

Глубина	Температура	pH	O_2 мгр на литр	O_2 %	Окисляемость	Ветер
Поверхность .	18,6	6,65	7,68	79,7	26,8	Тихо
4 метра (у дна) .	15,0	8,13	8,13	79,4	13,8	

Посажены щука, плотва и 5 окуней. Рыба жива, быстро плавает и держится в нижней части садка.

Наблюдения в 12 ч. 35 мин. дня.

Глубина	Температура	pH	O_2 мгр на литр	O_2 %	Окисляемость	Ветер
Поверхн. . . .	19,8	6,10	7,07	75,1	33,9	Юго-западный
4 метра (у дна) .	15,0	6,70	7,90	76,4	15,76	

Рыба вся жива. Садок стоит на прежнем месте, но полоса бумажного потока, в связи с изменением ветра, также изменилась (минует садок).

Наблюдения в 2 ч. 35 мин. пополудни.

Глубина	Температура	pH	O_2 мгр на литр	O_2 %	Окисляемость	Ветер
Поверхн. . . .	17,5	6,20	7,22	73,4	6,8	Западный
4 метра (у дна)	15,0	6,65	7,81	75,3	11,75	

Поток бумажной воды отошел от садка (по ветру), поэтому пришлось переместить садок, поставив его снова в бумажную воду. Рыба вся жива и бодро плавает.

Наблюдения в 5 час. 10 мин. пополудни.

Глубина	Температура	pH	O_2 мгр на литр	O_2 %	Окисляемость	Ветер
Поверхность .	18,2	6,45	7,44	76,7	24,0	Западный
4 метра (у дна) .	17,9	6,35	6,93	71,0	85,6	

Садки снова перемещены в бумажную воду, которая ветром опять отогнана к западу. Рыбы все живы.

Наблюдения в 6 час. 20 мин. вечера

Глубина	Температура	pH	O_2 мгр на литр	O_2 %	Окисляемость	Ветер
Поверхность .	18,4	6,30	6,53	67,5	42,2	Тихо
4 метра (у дна) .	17,0	6,45	7,40	74,5	26,48	

Волокна бумажной воды снова вернулись на свое место, как было утром (в 10 ч. 57 м.), садок перемещен тоже на прежнее место. Рыбы живы, плавают бодро.

Наблюдения в 8 ч. 20 мин.

Глубина	Температура	pH	O_2 мгр на литр	O_2 %	Окисляемость	Ветер
Поверхн. . . .	18,8	6,35	7,64	79,6	41,2	Тихо
4 метра (у дна) .	15,3	6,35	8,28	80,1	14,8	

Рыбы живы и признаков утомления не имеют.

Третий садок был поставлен в сравнительно чистой воде (присутствие волокна ничтожно и простым глазом не ощутимо), расстояние—50 метров от 2-го садка по линии, идущей от первых двух садков к противоположному берегу губы. Наблюдения над рыбой велись в поверхностном слое воды, причем рыба в опыте быстро засыпала (чего ожидать было нельзя). Объясняется такое явление тем, что южный ветер подогнал в зону этого опыта целлюлозную воду, что можно было узнать потому, что содержание pH у третьего садка быстро снизилось до 4—5, содержание O_2 упало до 5,3 милиграмма на литр, окисляемость поднялась до 15,4, температура повысилась до 21°. В конце опыта, когда ветер изменил свое направление, а затем вовсе стих, когда притока целлюлозной воды к садку не было, рыба в садке оставалась бодрой, без всяких признаков отравления. Химический анализ воды в конце опыта показал, что вода имеет хорошие качества. Наблюдения над третьим садком проводились 1 октября 1935 г.

Наблюдения в 11 ч. 30 мин. утра.

Глубина	Температура	pH	O_2 мгр на литр	O_2 %	Окисляемость	Ветер
Поверхн. . . .	17,4	6,10	7,34	74,3	17,88	Южный
6 метр. (у дна) .	14,6	6,7	7,34	70,6	24,56	

Рыба (окунь, плотва, и уклея) немедленно после посадки в садок становится вялой.

Наблюдения в 12 ч. 55 мин. дня.

Глубина	Температура	pH	O_2 мгр на литр	O_2 %	Окисляемость	Ветер
Поверхн. . . .	17,8	5,2	5,33	54,5	15,41	Юго-западный
6 метр. (у дна) .	14,75	6,6	7,65	74,8	19,12	

Уснули: плотва, уклея и 7 окуней. Один окунь остался живым, но вялым. Подсажены еще плотва и уклея. Уснувшие рыбы приобрели желтоватую окраску.

Наблюдения 2 ч. 57 мин. пополудни

Глубина	Температура	pH	O_2 мгр на литр	O_2 %	Окисляемост	Ветер
Поверхность .	17,2	6,87	8,57	86,1	8,19	Западный
6 метр. (у дна) .	14,7	6,50	6,63	68,8	8,84	

Плотва, окунь и уклея живы.

Наблюдения в 4 ч. 57 м. пополудни

Глубина	Температура	pH	O_2 мгр на литр	O_2 %	Окисляемость	Ветер
Поверхность .	17,50	6,85	8,71	88,2	7,76	Западный
6 метр. (у дна) .	14,98	6,70	7,12	68,8	7,92	

Поведение рыб нормальное.

Наблюдения в 6 ч. 47 м. вечера

Глубина	Температура	pH	O_2 мгр на литр	O_2 %	Окисляемость	Ветер
Поверхность .	17,2	6,87	8,87	87,6	9,85	Тихо
6 метр. (у дна) .	14,4	6,75	7,96	76,0	15,60	

Рыба жива, чувствует себя бодро.

Наблюдения в 8 ч. 47 мин. вечера

Глубина	Температура	pH	O_2 мгр на литр	O_2 %	Окисляемость	Ветер
Поверхность .	18,6	6,40	7,87	81,7	34,4	Тихо
6 метр. (у дна) .	14,3	6,75	8,55	31,6	13,6	

Рыба остается живой.

Приведенные таблички, из которых каждая представляет собою значительный интерес, обнаруживая теснейшую связь поведения рыб с условиями среды, показывают все вместе, что решающим фактором в засыпании рыб в садках являются: величина pH, содержание кислорода и степень окисляемости воды; имеет значение и температура воды. Установить для этих величин стандартные показатели, при которых рыба гибнет,—пока не входило в нашу задачу; для этого требуются более длительные и более многочисленные совместные (ихтиологические и гидрологические) наблюдения над садками с рыбой.

Наши опыты все же показали, что наибольшее действие на рыб бумажная вода оказывает в месте своего выхода в озеро. На расстоянии 180 метров, где волокна меньше, рыба чувствует себя в садках значительно лучше, оставаясь живой более продолжительный срок (до 10 часов). В третьей зоне, где бумажный поток уже успевает сильно смешаться с озерной водой, рыба живет в садках долее, пока в эту зону не вступает целлюлозная вода. Продолжительность жизни рыб в садках выразилась такими цифрами: плотва до 32 ч. 30 м.; ерш—до 41 ч. 50 м., окунь—до 51 ч. 3 м., щука до 109 ч. 5 м. Уснувшая в садках рыба быстро покрывалась слоем волокна (как ватой).

Говоря о влиянии сточных бумажных вод на рыбу, нужно иметь в виду, что это влияние может выражаться в различных формах. Уносимое сточными водами бумажное волокно, если даже само по себе оно мало вредное для рыб (вред этот может сказаться на загрязнении жаберного аппарата рыб), накопляясь в большом количестве на дне водоема, может придти в состояние брожения, результатом которого будет изменение (в сторону ухудшения) химического состава воды. Волокно поглощает в воде большое количество кислорода. Это обстоятельство создает возможность массового размножения анаэробных бактерий, причем может произойти образование вредных для водных животных газов, сопровождаемое дальнейшим поглощением кислорода. В частности, в гниющем волокне могут развиваться бактерии, вырабатывающие болотный газ, содержащий сероводород. Последний, резко сокращая кислородный запас воды, оказывает тем самым вредное действие на органическую жизнь водоема. Несомненно, все эти отрицательные явления уже имеются в Кондопожской губе в зоне отложений волокна.

Если сточные воды бумажного производства выводятся в текучие воды, то возможность массового и быстрого скопления волокна на дне водоема становится меньше. Северная часть Кондопожской губы, где проточность выражена весьма слабо, является естественным отстойником спускаемых в озеро бумажных стоков производства, и потому здесь создается огромный очаг процессов, препятствующих нормальной жизни водоема.

блюдалось несомненно отравляющее действие ее на рыб. За пределами этой зоны отрицательное действие такой воды на рыбах мы наблюдали в изменении качества мяса рыб: рыба после пребывания в целлюлозной воде приобретает неприятный запах смолистых веществ. Мышцы такой рыбы бывают настолько пропитаны этим запахом, что рыба становится совершенно несъедобной. Это было установлено А. В. Климовой путем варки рыбы и опробывания ее на вкус. Местные рыбаки также отмечают, что уловы рыбы на некоторых тонях, расположенных близко к стоку промысловых вод, иногда целиком не используются из-за дурного вкуса рыбы. Насколько длительно должно быть пребывание рыбы в этих водах, чтобы она приобрела такой вкус, не выяснено, но известно, что более молодые рыбы (напр. молодые налимы) быстрее приобретают этот вкус, чем рыба старших возрастов. По отношению к Кондопожской губе приведенные данные изменения вкуса рыбы следует ставить в связь не только с целлюлозными, но и с бумажными водами. Рыбаки Волховской губы также жалуются, что рыба, улавливаемая близ стоков щелоков Сясьского бумажного комбината, имеет скверный вкус.

Сравнительно узкое распространение целлюлозных щелоков ядовитой для рыб концентрации еще не дает нам права говорить о том, что эти щелоки в более широких пределах распространения не наносят вреда рыбе. Не нужно забывать, что целлюлозные щелоки содержат не одну сернистую кислоту: в них имеются и другие вещества, вступление которых в водоем встречается последним далеко не пассивно. Прежде всего целлюлозная вода (в полном своем составе) сильно понижает содержание в воде свободного кислорода. В нашей работе по исследованию целлюлозных стоков Сясьского бумажного комбината приводятся данные химического изучения вод Волховской губы в районе этого стока. М. И. Федорова обнаружила, что вода, взятая на расстоянии 1 км от выхода сточных вод, имела кислорода (в начале августа) только 5,64 куб. см на метр. Н. А. Мосевич в марте месяце произвел химический анализ воды в разных участках Волховской губы и также установил, что вода, взятая на 1 км от сточного коллектора, содержала кислорода меньше, чем вода чистой озерной воды; тот же исследователь приводит бесспорные данные, показывающие, что повышение кислотности воды и низкие показатели pH имеют участки озера на протяжении 0,5 км от коллектора.

Затем, разнос по водоему древесной массы целлюлозного производства (массы, произведенной химически) также сильно понижает природные свойства водоема, а если допустить, что в Кондопожскую губу целлюлозное волокно будет поступать в таких же огромнейших (в смысле процентного отношения отходного волокна к производству целлюлозы) количествах, как это наблюдается на Волховской губе, то можно предвидеть, что промысловое значение озерных участков Кондопожской губы быстро понизится, а в дальнейшем и вовсе прекратится. По аналогии с деятельностью Сясьского бум. комбината есть полное основание ожидать, что в самые

ближайшие годы место выхода целлюлозных вод Кондопожского комбината обратится в такую же мертвую зону, какая уже имеется на Ладожском озере (у выхода целлюлозных вод Сясьского комбината).

Непосредственное воздействие целлюлозных вод на рыб Кондопожской губы мы изучали также опытным путем—наблюдениями над рыбой, отсаженной в садки.

У места выхода в озеро целлюлозных вод были выставлены 4 садка с рыбами: один садок стоял на расстоянии 5-ти метров от трубы стока, второй—на расстоянии 10 м от 1-го садка, третий—на расстоянии 15 м от второго и четвертый садок стоял на расстоянии 25 метров от 3-го садка и на расстоянии 60 метров от выходного отверстия трубы. Все садки были поставлены в юго-западном направлении, по ветру, и перемещались в зависимости от изменения последнего с таким расчетом, чтобы все время держать садки в зоне сточных вод. Так как спуск целлюлозных вод во время наблюдений происходил только два раза в сутки (иногда один раз), то химический анализ воды у садков делался как до спуска целлюлозной воды, так и со спущенными щелоками.

Результаты приводим, подобно результатам наблюдений над бумажными водами, в виде таблиц.

Наблюдения над первым садком особенно показательны. Садок стоял в зоне наиболее концентрированной целлюлозной воды. Кроме того, здесь была выставлена серия вертикально расположенных садков, находившихся в трех горизонтах воды: а) у поверхности, б) у дна (4 м) и в) на глубине 2,5 м.

Наблюдения 27/VIII над первым садком, в 10 ч. 20 м. утра

Глубина	Температура	pH	O_2 мгр на литр	O_2 %	Окисляемость	Ветер
Поверхность	13,4	4,7	3,32	31,2	17,32	Северо-восточный
У дна (4 м)	12,16	6,84	8,53	77,8	11,82	

В садке была рыба: лещ, щука, плотва, окуни и уклея.

Наблюдения в 2 ч. 10 м. пополудни

Глубина	Температура	pH	O_2 мгр на литр	O_2 %	Окисляемость	Ветер
Поверхность	12,81	6,20	7,51	67,8	9,68	Северо-восточный
У дна (4 м)	12,55	6,78	8,35	76,9	14,36	

Уснули уклея и окунь. Лещ и плотва очень вялые. Один окунь тоже вялый. Дыхание учащенное, жаберные крышки раздвинуты, жаберные лепестки ярко красные.

Наблюдения в 4 ч. 10 м. пополудни

Глубина	Температура	pH	O_2 мгр на литр	O_2 %	Окисляемость	Ветер
Поверхность .	13,7	5,7	3,67	34,7	100,0	Северный
У дна (4 м) . .	12,75	6,78	8,34	76,3	14,96	

Уснули плотва, уклея, лещ и окунь. Щука вялая, временами сильно бьется о рамы садка, затем на время как бы замирает, оставаясь без движения, и перевертывается на бок.

Наблюдения в 6 ч. 20 м. вечера

Глубина	Температура	pH	O_2 мгр на литр	O_2 %	Окисляемость	Ветер
Поверхность .	13,9	4,6	1,73	16,1	22,8	Северный
У дна (4 м) . .	12,40	6,75	8,27	75,9	18,88	

Уснули щука и окунь.

Наблюдения в 8 ч. 26 м. вечера

Глубина	Температура	pH	O_2 мгр на литр	O_2 %	Окисляемость	Ветер
Поверхность .	13,41	5,7	6,55	61,4	16,12	
У дна (4 м) . .	12,5	6,85	9,11	83,8	14,20	

Остается живым один окунь.

Наблюдения над первым садком, равно как и наблюдения над серией садков, расположенных в различных глубинах по соседству с первым садком, показывают, что целлюлозные воды, выходя из трубы, быстро поднимаются вверх и здесь распространяются по верхнему горизонту. На глубине 2,5 метра рыба оставалась живой, несмотря на близость вытекающей из трубы целлюлозной воды. В нижнем садке, находившемся на глубине 4 метров, рыба оставалась живой в течение долгого времени (несколько суток).

Наблюдения над вторым садком, отстоящим на 10 м от первого, проведенные 5 раз в разные часы дня 27 августа 1935 года, также показывают, что целлюлозная вода концентрируется в верхних слоях воды, причиняя здесь гибель посаженной в садки рыбе.

Наблюдения в 10 ч. 50 м. утра

Глубина	Температура	pH	O_2 мгр на литр	O_2 %	Окисляемость	Ветер
Поверхность . .	13,3	4,7	6,02	56,2	19,76	Северо-восточный
3,5 м	12,0	6,84	5,50	77,5	11,04	

Посажена рыба: уклея, плотва и окуни.

Наблюдения в 2 ч. 58 м. пополудни

Глубина	Температура	pH	O_2 мгр на литр	O_2 %	Окисляемость	Ветер
Поверхность .	12,9	6,75	8,32	77,1	13,4	Северо-восточный
3,5 м	12,50	6,75	8,26	76,0	15,96	

Рыбы живы, но уклея и плотва вялые.

Наблюдения в 4 ч. 44 м. пополудни

Глубина	Температура	pH	O_2 мгр на литр	O_2 %	Окисляемость	Ветер
Поверхность .	13,2	5,8	7,32	68.7	19,52	Северный
3,5 м	12,2	5,8	8,30	76,4	15,36	

Уснули: уклея, плотва и один окунь.

Наблюдения в 7 час. вечера

Глубина	Температура	pH	O_2 мгр на литр	O_2 %	Окисляемость	Ветер
Поверхность .	13,6	6,45	7,32	68,7	30,24	Северный
3,5 м	12,5	6,75	8,30	76,4	16,16	

Уснул один окунь, остались живыми два окуня.

Наблюдения в 8 ч. 57 м. вечера

Глубина	Температура	pH	O_2 мгр на литр	O_2 %	Окисляемость	Ветер
Поверхность .	13,10	6,05	8,20	76,5	12,54	Северный
3,5 м	12,40	6,85	9,32	85,5	12,40	

Окуни живы.

Наблюдения над третьим садком, находившимся в 30 метрах от выхода целлюлозной воды, показывают, что рыба здесь оставалась живой за все время опыта (при 5 просмотрах 27 августа). Содержание кислорода и на поверхности и на 4 метрах глубины колебалось в пределах от 76 до 81%, окисляемость в верхнем слое воды при наблюдении в 3 ч. 27 м. пополудни была высокая (78,8).

Точно также оставалась рыба (уклея, окунь и щука) живой при наблюдениях, произведенных пять раз того же 27 августа над четвертым садком (удаленным на 60 м от трубы), где содержание кислорода было 69—81%, pH—6,15—6,85, окисляемость 7,92—10,75.

Еще более наглядны результаты, полученные при наблюдении над целлюлозной водой в момент ее спуска. Рыба быстро засыпала в тех садках, которые находились на струе целлюлозной воды. Так, 28 августа посаженная в верхнем садке рыба вся уснула через 30 минут после того, как из трубы стала идти целлюлозная вода; в среднем садке уснул один окунь, а в нижнем вся рыба оставалась живою. Отсюда ясно, что целлюлозная вода, поднявшись к поверхности озера, оставалась здесь и убивала рыб. Изменение ветра быстро изменяет направление верхнего потока целлюлозной воды. 25 сентября ветер отвел целлюлозную воду от одного садка (№ 4), и вся рыба оставалась в нем в совершенно нормальном состоянии.

Многочисленные опыты по выдерживанию в садках различных рыб показывают, что продолжительность жизни рыбы в садке тесно связана с содержанием в ней кислорода, с температурой воды и с величиной pH. В наших опытах гибель рыбы отмечалась при наличии кислорода в количестве 3,32 куб. см на литр. При pH воды равном 6 и выше—рыба жила, при pH от 5,9 до 5,4 рыба становилась вялой, а такие породы, как сиг и ряпушка, засыпали; при pH ниже 5,4 засыпает вся рыба.

При учете скорости засыпания рыбы в сточной воде нужно иметь в виду, что разные виды рыб реагируют на эти воды по разному. У нас обозначились три группы рыб, различно относящихся к сточным целлюлозным водам бумажного производства.

1. Рыбы сильно чувствительные: непродолжительное пребывание этих рыб в целлюлозной воде вызывает у них смерть. Сюда относятся представители семейств лососевых и некоторые рыбы из семейства карповых: лещ, уклея и плотва.

2. Рыбы средней чувствительности, — которые могут находиться в сточных водах дольше, чем рыбы первой группы, и при выводе их из зоны сточных вод снова приходят в бодрое состояние. Это — рыбы семейства окуневых (окунь, ерш) и щука.

3. Рыбы малочувствительные, которые в разбавленных щелоках могут находиться долгое время; к таким рыбам мы относим налима, и дольше других может переносить эти воды колюшка.

Далее мы подметили, что действие сточных вод неодинаково для различных возрастов рыб. Быстрее погибают рыбы молодые, что подтверждалось рядом наших наблюдений. Помимо того, имеются факты, что здесь и половое различие рыб имеет значение: самки уклеи и плотвы более чувствительны к целлюлозной воде, чем самцы.

Одновременно с выдерживанием рыб в зоне бумажных и целлюлозных вод, мы вели опыты по наблюдению над рыбами в садке, поставленном на чистой воде: такой садок был контрольным. Наиболее удобным для этой цели местом был избран участок губы

выше места стока промышленных вод, именно у канала электрической установки, в том месте, где канал, идущий с Нигозера, впадает в Кондопожскую губу. Содержание кислорода в такой воде было всегда высокое (в среднем более 8 куб. см на литр, более 85%), pH более 7.

Приводимые ниже показатели кислорода и активной реакции (pH) сильно разнятся от тех, которые представлены в таблицах, относящихся к садкам, поставленным в зоне бумажных и целлюлозных вод.

У поверхности	T°	pH	O_2	O_2 %
20/VI	17,9	7,14	9,52	97,50
5/VII	17,6	7,11	8,50	86,50
1/VIII	19,2	7,09	7,64	80,10
10/IX	13,85	6,85	8,58	80,56
Среднее за 4 наблюдения .	—	7,05	8,55	86,11

Контрольный садок стоял в канале у самого выхода его в губу, на глубине 1,5—2 метра от поверхности.

В садке держались рыбы: сиг, ряпушка, лещ, налим, щука, окунь, ерш, плотва и уклея. Нужно отметить, что ряпушка и сиг, хотя держались в чистой воде, все же быстро погибали; так же скоро умирала и уклея (через 20—25 часов после посадки). Окуни в этом садке жили долго и оставались вполне здоровыми; также долго жил в садке и налим. Некоторые окуни выживали в садке до 3-х недель и при смене одного садка другим продолжали жить и в новом садке.

Наблюдение над контрольным садком являлось одной из главнейших наших работ, так как эти наблюдения давали материал, который показывал, что одни и те же рыбы, взятые из озера и посаженные в разные участки Кондопожской губы, — там, где ощущается влияние сточных вод, бумажных или целлюлозных, и там, где вода чистая, — вели себя совершенно различно.

Таким образом, вредность целлюлозной воды для рыб очевидна, но необходима дальнейшая, еще более углубленная работа по изучению этой воды; необходимо опытным путем изучить влияние каждого элемента, входящего в весьма сложный состав сточных вод бумажного производства.

5. Опыты по выдерживанию рыб в аквариумах с целлюлозными стоками.

Наряду с работами по выдерживанию икры в сточной воде бумажного производства, в 1935 году было проведено наблюдение над поведением и выживаемостью различных видов рыбы и их молоди в условиях нахождения их в этой воде. Для лабораторных

наблюдений над состоянием рыб в бумажной и целлюлозной воде была взята серия небольших (емкостью 5 литров) стеклянных аквариумов. В каждый из них наливалась целлюлозная вода, разбавленная чистой, незагрязненной водой в отношениях 1:25, 1:50, 1:100, 1:1000 и т. д.

Основным условием правильности проведения опыта было соблюдение определенной и в то же время постоянной температуры, соответствующей температуре водоема, из которого получена рыба. Эти работы дали очень ценный материал, подтверждающий, что поведение рыб в аквариумах аналогично поведению рыб в садках в естественных условиях. Прежде всего подтвердилось, что пребывание живой рыбы в „бумажной" воде, содержащей много взвешенного волокна, вполне возможно, особенно после того, как это волокно осядет на дно аквариума Затем установлено, что наиболее вредное влияние на рыб оказывает „целлюлозная" вода, и чувствительными рыбами к ней являются: ряпушка, уклея, лещ и плотва; наиболее стойкими — окунь и колюшка.

Приведем некоторые, весьма краткие и наиболее существенные, результаты наших наблюдений.

Эксперимент с разбавлением целлюлозной воды в отношении 1:25. Подопытные рыбы: окунь, карась, плотва.

Окунь. В противоположность окуню, отсаженному в контрольную банку, окунь в сточной воде данного разбавления сразу же после посадки стал неестественно быстро двигаться, резко выбрасываясь к поверхности воды. Затем, таким же движением он быстро опускается ко дну, снова поднимается вверх, широко раскрывает рот и дышет порывисто. Через 10 минут такое активное движение сменяется полным упадком. Тело окуня покрывается белым налетом из осевшего целлюлозного волокна, содержащегося в сточной воде; рыба теряет равновесие и, после некоторого балансирования у дна банки, перевертывается вверх брюшком. Движение плавников почти отсутствует. Дыхание сильно замедленное — 30 раз в минуту. Через 12 минут — судорожное вздрагивание тела и еще раз попытка подняться к поверхности и восстановить утраченное равновесие. Однако, поднимается окунь без перевертывания спиной вверх и при участии только хвостового плавника; вновь быстро падает вниз и засыпает. Общая продолжительность жизни 12,5 минут. Размер окуня (ad) — 135 м/м.

Продолжительность жизни карася в целлюлозной воде, разбавления 1:25, несколько больше, чем у окуня, и доходит до 50 мин., причем поведение совершенно аналогично вышеописанному, при следующем сокращении количества дыханий в минуту: в начале опыта — 50 дыханий, через 10 минут — 30, через 20 минут — 10.

Плотва засыпает через 12—15 минут после помещения ее в эту воду. Ерш — через 35 минут.

Разбавление целлюлозной воды в отношении 1:50, pH — 5,33.

Подопытные рыбы — окунь, карась, лещ, судак, плотва.

Рыбы, помещенные в эту воду, некоторое время (около 1,5—2 мин.) находятся у дна в неподвижном состоянии. Затем быстро поднимаются к поверхности, резко отбрасываются в сторону, вниз, снова вверх и т. п. Рот раскрыт. Дыхание, по мере пребывания в воде, ослабляется, но у разных рыб различно. Так, у карася в начале опыта 100 дыханий, через 1 ч. — 77 и через 6 час. — 75. У леща снижение количества дыханий резко обнаруживается уже через 10 мин.: в начале опыта 50 дыханий, через 10 мин. — 30, через 20 мин. — 15. У плотвы и окуня уже через 8 минут активные движения сменяются неподвижным положением у дна или балансированием тела. К этому времени заметно изменяется и окраска тела, покрываясь белым матовым налетом. Жаберный аппарат становится бледно окрашенным; слегка движутся грудные плавники. Засыпают рыбы у дна. Продолжительность жизни различных рыб видна из следующей таблицы:

Название рыб	Через сколько времени уснули	T° воды
1. Судак	20 мин.	15,7°
2. Уклея	20—30 „	15,7°
3. Окунь	32 „	15,7°
4. Лещ	30—35 „	15,8°
5. Плотва	35 „	15,8°
6. Ерш	50 „	—
7. Карась	до 6 часов	15,5°

Карась оказался наиболее выносливой рыбой, а уклея и судак наиболее чувствительными к вредному влиянию этой воды.

Разбавление целлюлозной воды в отношении 1:100, pH — 6,15.

Это разбавление по своему действию на рыб многим отличается от разбавления 1:50, давая значительно большую продолжительность их жизни.

Подопытные рыбы те же.

В начале опыта рыбы лежат на дне аквариума, изредка и медленно поднимаясь к поверхности. Активные движения замечаются минут через 10—15, а через 30 м.—1 час рыбы уже начинают терять равновесие. Налет на теле и плавниках появляется несколько медленнее, чем в воде разбавления 1:50. Рот рыб раскрыт, и дыхание происходит глотками.

Очевидно, и в этом случае засыпание рыб происходит от недостатка растворенного кислорода.

Продолжительность жизни достигала:

У уклеи—до 1 часа при темп. . . . . 15,8°
„ плотвы—до 1 ч. 15 мин. при темп. . . . 15,8°
„ судака—до 2 часов при темп. . . . . 15,6°
„ леща от 30 м. до 1 ч. 20 м. при темп. . 15,6°
„ ерша от 7 часов и более.

Эксперименты с водой разбавления 1:250, 1:500 и 1:1000 дали благоприятные результаты в том отношении, что рыбы в этих водах вели себя очень сходно с рыбами в контроле. Движения их в аквариумах нормальные, лишены всяких резких выпадов. Дыхание нормальное. Белый осадок волокна обнаруживается не сразу, а через несколько суток, и смерть рыбы наступает через значительный промежуток времени. Так, карась прожил 12 суток, окунь 36 часов, плотва 26 часов, ерш 72 часа.

Из наших опытов видно также, что продолжительность жизни рыб зависит как от концентрации сточной воды, так и от возраста рыбы: чем моложе рыба, тем она хуже переносит вредное влияние сточной воды и быстрее на него реагирует.

В опытах с молодью рыб использовались личинки уклеи, леща, плотвы и колюшки.

Разбавление целлюлозной воды в отношении 1:25.

Молодые рыбки, посаженные в эту воду, сразу же начинают быстро и резко двигаться во всех слоях воды. Через 2—3 минуты они начинают терять равновесие, и их тело заметно покрывается белым волокнистым налетом. Они медленно поднимаются к поверхности воды, затем конвульсивными движениями своего тела падают на дно и засыпают. Скорость засыпания для различных мальков различна. Это видно из следующей таблицы:

Мальки	Их возраст	Время засыпания	Температура воды
Уклеи	Через 3 суток после вылупления	от 30 м. до 1 ч.	17,0°
Плотвы	Длина тела 18 мм.	от 10 м. до 15 м.	17,5°
Леща	„ „ 13—14 мм.	от 10 м. до 15 м.	18,2°
Колюшки	„ „ 10—11 мм.	от 1 ч. до 1 ч. 30 м.	18,0°

Разбавление целлюлозной воды в отношении 1:50, pH—5,5.

Мальки уклеи, плотвы, леща, колюшки, ерша. В начале опыта отмечаются, как и в предыдущем случае, резкие движения рыбок во всей толще воды, затем активные движения прекращаются, и они почему то стайкой предпочитают оставаться в почти неподвижном положении в среднем горизонте воды; к поверхности не поднимаются, даже в том случае, если побеспокоить. Быстро движутся грудные плавники, на теле заметен белый налет.

Мальки	Длина тела	Продолжительность жизни	Температура воды
Ерша	13 мм.	Через 3 часа	до 20,0°
Плотвы	11 „	„ 6—7 „	„ 18,0°
Уклеи	11—12 „	почти в течен. 20 ч.	„ 18,2°
Колюшки	10—11 „	До 40 часов	„ 21,0°

Разбавление целлюлозной воды в отношении 1:100.

Результаты выдерживания молоди в воде данного разбавления были мало показательны в том отношении, что гибель рыбы в ней отмечалась в некоторых случаях ранее, чем в воде разбавления 1:50. Но в благоприятных случаях выживаемость отдельных мальков значительно превосходила таковую во всех предыдущих разбавлениях. Это видно из следующей таблицы:

Мальки	Возраст их	Продолжительность жизни	Температура воды
Уклеи	2-е суток после вылупления	До 86 часов и более	17—18°
Ерша	10—12 суток после вылупления	От 3 до 24 ч.	19°
Леща	Поздняя стадия	От 24 часов и более	18—21°

Разбавления целлюлозной воды в отношениях 1:200, 1:500 и 1:1000 дали результаты, аналогичные поведению мальков в контрольном опыте. В воде разбавления 1:200 мальки погибали быстрее, чем в воде разбавления 1:500, но все же продолжительность их жизни была достаточной, чтобы влияние этой воды считать мало вредным,

В условиях естественного обитания рыбы их личинки, как очень живой, подвижной и чувствительный организм, могут быстро реагировать на загрязнение воды, в которой они находятся, и должны либо погибнуть в ней, либо быстро уйти от установившихся неблагоприятных для них условий среды.

6. Влияние целлюлозных стоков на развитие икры ряпушки

При исследовании влияния на рыб стоков Кондопожской целлюлозной фабрики в 1935 г. мы не ограничивались наблюдениями над взрослыми рыбами. Как прямое продолжение подобных работ, были проведены опыты по развитию икры ряпушки в разных концентрациях „целлюлозной“ воды, которая была доставлена с Кондопожской фабрики в Ленинград. Работа была организована и проведена А. В. Климовой в Петергофском биологическом институте Ленинградского государственного университета, в Лаборатории гидробиологии и ихтиологии названного института, при участии научного сотрудника института Т. И. Привольнева.

Экспериментальные работы велись: а) со щелоком в разных разбавлениях, взятым непосредственно из варочного котла Кондопожского целлюлозного завода, и б) со щелоком (также в разных разбавлениях), взятым из последнего колодца на берегу Кондопожской губы, подающего воду в сточную трубу, открывающуюся в озере.

Материалом для проведения экспериментальных работ послужила икра крупной невской ряпушки, известной под названием рипуса. Икра была собрана А. В. Климовой на невских порогах (деревня Пороги) в первой половине ноября месяца 1935 г., где рипус бывает с текучей икрой весьма короткое время (проходом на постоянные места нереста, лежащие выше порогов). Ввиду малого вылова рипуса в этом месте, искусственное оплодотворение его икры проводилось нами в несколько приемов и в разные дни. Одна часть икры, взятая от нескольких самок и оплодотворенная сухим способом, вначале помещалась в чистую невскую воду, в которой она набухала в течение 1—2 часов. После этого икра, впитавшая в себя достаточное количество чистой воды, помещалась в воду, загрязненную („целлюлозную") в известной степени ее разбавления. Другая часть икры после оплодотворения немедленно помещалась в воду целлюлозную, и набухание ее проходило, следовательно, без участия чистой воды. Порции икры, набухавшие в той или иной воде в течение 5—6 часов, переносились затем на рамки, приспособленные для перевозки икры. Каждая рамка представляет собою прямоугольник 47 см длиной и 17 см шириной, с натянутой между ребрами марлевой сеткой.

Икра, помещенная на сетку, смачивалась 2 раза в сутки соответствующей водой, именно той, в которой проходило набухание ее, и выдерживалась в таком виде (т. е. во влажной атмосфере) при t° 5° С с 14 по 19 ноября. 20 ноября икра на рамках была доставлена в лабораторию гидробиологии и ихтиологии Петергофского биологического института. Здесь одна часть икры помещена на чашки Петри (в количестве, закрывающем дно банки в один слой). Таких чашек было шесть: 1) контрольная, 2) икра в воде разбавления 1:1000 (одна часть целлюлозной воды и тысяча частей чистой воды), 3) 1:100, 4 и 5) 1:50 и 6) 1:20. Целлюлозная вода бралась крепостью 4—5° по Бомэ, т. е. самый крепкий щелок, который спускается из варочного котла после окончания варки древесной щепы с варочной кислотой.

Вторая часть икры была помещена в аппараты Вейса (в миниатюре). Таких проб было три: 1) контроль, 2) 1:50 и 3) 1:1000.

Аппараты для развития икры применительно к данному случаю представляли из себя следующую конструкцию. Большая бутыль, емкостью 25 литров, наполненная при контрольном опыте чистой водой, соединялась системой резиновых трубочек с двумя перевернутыми бутылками с отрезанным дном. Вода подавалась в горлышко бутылок, закрытое пробкой со стеклянной трубочкой. В бутылках была помещена икра, которая током поступающей воды все время приводилась в движение. Так как дна у бутылок не было и они оставались открытыми, вода все время стекала в сосуд, из которого затем выливалась, а бутыль наполнялась снова свежей водой. Срок действия воды, содержащей целлюлозный щелок (одного приготовления), был равен одним суткам. Температура воды в контроле была несколько ниже (4—5°), чем в целлюлозной воде того или иного разбавления (6—7°).

Третья часть икры развивалась на рамках во влажной атмосфере, будучи смачиваема соответственной водой 1 раз в сутки, при комнатной температуре 7° С. Наблюдения за икрой проводились в течение одного месяца, т. е. до 20 декабря, и имели описываемые (кратко) результаты.

Опыт первый. Икра рипуса оплодотворена сухим способом 15 ноября. Набухание ее происходило в воде разбавления 1:1000. Проникновение чистой воды в икринки и ее влияние на развитие икры было исключено. Икра помещена в чашки Петри и аппарат Вейса 20/XI—35 г. Одновременно выдерживалалась икра во влажной атмосфере на рамке. Фиксирование проб икры производилось 2% раствором формалина 1 раз в сутки на протяжении 25 дней.

Результат исследования препаратов икры и ежедневный просмотр живой нефиксированной икры рипуса, набухавшей в крепкой целлюлозной воде разбавления 1:1000, обнаружил:

а) развития в массе икринок не происходит;

б) 1% икринок имел бластодиски оплодотворения, и всего несколько икринок имели первую борозду дробления;

в) икры с более поздней стадией развития и вообще развивающейся икры в этой порции оплодотворения не найдено.

Отсутствие развивающейся икры было отмечено как на чашках Петри, так и в аппарате Вейса и на рамке.

Опыт второй. Икра рипуса того же оплодотворения, что и в предыдущем опыте, набухала в целлюлозной воде разведения 1:100. Выдерживалась на чашках Петри и во влажной атмосфере при 7° С, увлажняясь водой соответственного разбавления один раз в сутки. Пробы икры фиксировались ежедневно формалином. В результате наблюдений оказалось, что бластодиски оплодотворения имеются у 1% икринок, но дальнейшего развития икры вовсе не было.

Опыт третий. Икра рипуса оплодотворена 5/XI. После оплодотворения была помещена для набухания в чистую воду, где находилась в течение 1 часа. Затем икра перенесена в целлюлозную воду разведения 1:50. В лаборатории выдерживалась в соответственной концентрации целлюлозной воды на чашках Петри, в аппарате Вейса и во влажной атмосфере на рамке.

Пробы икры фиксировались ежедневно, ежедневно же производился и просмотр живой икры. Исследованием препаратов икры установлено:

а) развитие икры в массе икринок происходит;

б) развитие на первых стадиях проходит по времени одинаково с развитием икры в контроле, но с гораздо большим % гибели;

в) через 44 часа после оплодотворения отмечена морула крупных клеток с процентом гибели равным 40%; через 96 часов отмечена морула мелких клеток, причем процент развивающейся икры — 72,8%.

г) с момента гаструляции развитие икры в целлюлозной воде разведения 1:50 замедляется. Замедленное развитие икры рипуса в этой воде по сравнению с контролем можно объяснить отчасти

разницей температур, потому что эта же икра, но развивающаяся во влажной атмосфере при более повышенной температуре, имела стадию развития, аналогичную икре в контроле.

Опыт четвертый. Икра рипуса оплодотворена 15/XI. Набухание ее происходило в целлюлозной воде разведения 1:50. В чистую воду икра не помещалась, и влияние этой воды на развитие эмбриона было исключено. Икра выдерживалась на рамке во влажной атмосфере и на чашках Петри.

Фиксирование проб производилось ежедневно 2% раствором формалина, начиная со дня оплодотворения. Приготовлением тотальных препаратов и просмотром нефиксированной икры установлено, что развитие икры, оплодотворенной в целлюлозной воде разбавления 1:50, при условии набухания икры в этой воде, не происходит. Приостановка развития объясняется результатом действия целлюлозной воды, которую икринка впитала во время набухания. Это подтверждается данными по третьему эксперименту, где икра того же оплодотворения, но набухавшая в чистой воде, обнаруживала развитие в течение продолжительного времени (25 суток).

Опыт пятый. Действие целлюлозной воды разведения 1:30 и 1:20 на икру рипуса, взятую из контроля и, следовательно, нормально развивающуюся. Икра бралась на стадиях дробления, гаструляции и формирования эмбрионов.

Результат воздействия — гибель всей икры. В случае разбавления воды 1:30 икра погибает (вся темнеет) через 6 часов после ее помещения в соответствующий раствор. Целлюлозная вода, разбавленная в отношении 1:20, дает показания гибели икры через 3—4 часа.

В воде целлюлозной — не разбавленной, имеющей крепость 4—5° по Бомэ, икра рипуса уже через 2 часа обнаруживает все признаки деформации. Оболочка икринок съеживается, и икринка принимает форму многогранника, окрашенного в темно-коричневый цвет (по цвету целлюлозной воды).

Если икринку перевести из этой воды в воду чистую, то она принимает нормальный вид (за исключением окраски). Однако дальнейшего развития уже не происходит, и икра может считаться мертвой в той стадии развития, в которой она подвергалась действию целлюлозной воды.

Контролем во всех упомянутых выше опытах была икра рипуса, оплодотворенная 15/XI сухим способом. Набухание ее происходило в чистой воде. Дальнейшее ее увлажнение на рамке (выдерживание во влажной атмосфере) производилось также чистой водой. Процент оплодотворения = 100%; % развития меняется в зависимости от стадии развития, но в общем он приближается к 100%.

Стадия дробления дала 10% гибели икры, стадия гаструляции — 5%, стадия пигментации глаз — только 1%. При этом поражение икры сапролегнией было выражено в очень слабой степени.

Развитие икры в контроле происходило на рамках во влажной атмосфере на чашках Петри и в аппарате Вейса. Более быстрое

развитие и с меньшим процентом гибели икринок наблюдалось на рамке, хотя с такой же скоростью и с таким же процентом отхода шло развитие икры и на чашках Петри. В аппарате Вейса, помимо того, что был большой процент гибели икринок, на стадии формирования эмбриона произошла деформация икринок, выражающаяся в их потемнении.

При проведении экспериментов со щелоком, взятым из последнего колодца при поступлении целлюлозной воды в озеро, икра бралась с контрольной рамки на стадии формирования эмбриона и выдерживалась в аппаратах Вейса и на чашках Петри. В аппарате Вейса была налита вода разведения 1:1000 и 1:50, на чашках Петри 1:1000, 1:100, 1:50 и 1:20.

При употреблении целлюлозной воды последняя отфильтровывалась от излишнего волокна, содержащегося в ней, так как волокно, обволакивая икринку, может препятствовать ее дыханию и развитию. Кроме того, целлюлозное волокно, являясь продуктом химической обработки древесной щепы, сильно повышает кислотность воды, ускоряя тем самым гибель икры. Да и в естественных условиях та целлюлозная вода, которая может попасть на место нереста ряпушки, является в значительной мере освобожденной от волокна, которое оседает на дно вблизи места выхода воды из трубы.

Икра, помещенная в воду разведения 1:1000 2/XII, продолжала развиваться совершенно нормально до 20/XII. Процент отхода= =1—2%. По сравнению с контролем, икра в развитии не отставала. Происходит развитие икры и при помещении ее в целлюлозную воду разбавления 1:100. Но при этом обнаружен на 13-й день развития (15/XII) процесс начавшегося расползания эмбриона. Деформация эмбриона выражается в том, что он начинает темнеть и как-бы растворяться. Растворению обычно предшествует разрыхление переднего головного конца эмбриона, после чего темнеет хвостовой конец и, наконец, средняя часть его. Через 18—20 часов постепенно прогрессирующего процесса образуется бесформенная масса—скопление рыхлых темных клеток.

Разведение целлюлозной воды в отношении 1:50 дает картину полного прекращения развития сразу же после помещения икры рипуса в эту воду. На 3-й день, т. е. 5/XII, было найдено 23 мертвых икринки с вполне почерневшими эмбрионами, 9 декабря деформацией эмбриона охвачены все икринки. Развития, конечно, не наблюдается. Целлюлозная вода разведения 1:20 дает показания более быстрого отмирания икры рипуса, сопровождаемого процессом расползания эмбриона.

Из всего этого можно заключить, что целлюлозная вода (щелок), выпускаемая непосредственно из варочного котла и имеющая крепость 4—5° по Бомэ, оказывает следующее действие на развитие икры рипуса при разных степенях ее разбавления.

1) Целлюлозная вода препятствует развитию икры при разведении ее даже в отношении 1:1000 в том случае, если набухание икры происходит без участия чистой воды. При этом исключена возможность получения даже самых первых стадий развития.

2) Не происходит развития икры рипуса в воде разведения 1:100 и тем более 1:50, при условии набухания икры в этой же воде.

3) Развитие икры в целлюлозной воде разведения 1:50 происходит в случае, если икра набухает в чистой воде и только после подвергается действию воды разведения 1:50. При этом большая часть икры гибнет на стадии формирования эмбриона и пигментации глаз. На последней стадии наблюдается гибель икры за счет расползания эмбриона.

4) Целлюлозная вода, разбавленная водой из других отделов фабрики и содержащая волокно (та вода, которая спускается в озеро), не влияет на развитие икры рипуса в стадии формирования эмбриона при условии разбавления этой воды 1000 частями чистой воды.

5) При разбавлении 1:100 развитие икры до конца не доходит,—вследствие прогрессивно идущего процесса деформации эмбриона.

6) Развитие икры рипуса невозможно при разведении целлюлозной воды в отношении 1:50 и 1:20, и влияние целлюлозной воды в этом случае выражается деформацией эмбриона уже на 2—3-й день после помещения икры в эту воду.

В 1936 г., под руководством проф. И. Ф. Правдина, продолжена работа по исследованию влияния на рыб стоков бумажного производства; эти исследования продолжались как на Кондопожской губе (А. В. Климова, П. Г Малашенко), так и в Петергофском биологическом институте Ленингр. гос. университета (А. В. Климова, П. Г. Малашенко, М. М. Мешкоз, М. В. Поганкин и Е. А. Постак). Отчеты по работам 1936 г. хранятся в Петергофском биологич. институте, в КНИРС, в ВНИОРХ, в Главрыбводе и намечены к опубликованию в Трудах Карельского отделения ВНИОРХ.

Рекогносцировочное рыбохозяйственное исследование Водлозера

Б. С. Лукаш

Введение

Согласно программы работы, Водлозерская экспедиция Карельского отделения (КНИРС) Всесоюзного научно-исследовательского института озерного и речного рыбного хозяйства (ВНИОРХ) имела 3 основные задачи: 1) выяснение сырьевой базы промысла в отношении видового состава и значения в уловах отдельных пород; 2) краткое описание современного промысла; 3) составление проекта подробного рыбохозяйственного обследования озера на будущее время.

До 1935 г. по рыбному хозяйству Водлозера были опубликованы только две статьи: Петрова (2, 1872) [1] и Б. П. Шишова (13, 1928); из этих статей наибольшее значение имеет работа Шишова.

Б. П. Шишов описал рыболовство на Водлозере по данным своей краткосрочной поездки на Водлозеро, которую он совершил в 1926 г., в бытность инспектором рыболовства. Его статья, несмотря на небольшой объем, представляет интерес, так как дает общее представление о природных условиях озера и о рыбном хозяйстве его за указанный год. В настоящее время данные Шишова о рыбном хозяйстве Водлозера, разумеется, уже устарели, потому что после того времени произошла коллективизация местного хозяйства, возник государственный лов и т. д.; в связи с чем существенно изменились и формы рыбного хозяйства. Важнейшие сведения, приводимые Шишовым, сводятся к следующему: 1) общую площадь бассейна Водлозера он считает в 4840 кв. км; 3) площадь самого озера 467 кв. км, в том числе площадь островов 41 кв. км; 3) из пород рыб отмечаются: сиг, ряпушка, снеток, плотва, язь, елец, лещ, судак, окунь, ерш, налим и щука. Общую эксплоата-

[1]) Цифры в скобках позади фамилий авторов указывают №№ библиографического списка, помещенного в конце статьи, и год издания.

ционную продуктивность, считая потребительский лов, Шишов определяет в 7.600 центнеров, при средней продуктивности до 17,8 кг на гектар.

Помимо этих двух статей специально по Водлозеру, имеется обширный ряд работ, касающихся Водлозера попутно или имеющих в виду р. Водлу и Шальскую губу; среди них необходимо отметить работы Кесслера, Данилевского, Пушкарева, Правдина, В. В. Петрова, Тихого, Логашова, Покровского и Смирнова, Веселова и Коровиной, Берга, Зборовской, Кожина и др.

В работах рекогносцировочной экспедиции Карельского отделения в 1935 г. приняли участие 3 сотрудника: автор данного отчета, как руководитель, лаборант Г. Н. Якшина и студент-практикант М. В. Праздников, командированный Кировским педагогическим институтом.

На озере работа продолжалась в течение месяца (с 22/VII по 25-VIII), причем были посещены все важнейшие промысловые районы и селения озера на лодке, с частичной буксировкой моторным ботом Госрыбтреста. При всех работах велись опросы местных рыбаков и производились выборки из отчетных данных рыбных заготовителей, сельских советов и колхозов. Одновременно анализировались на тонях и базах уловы рыб, собирались материалы по питанию и возрасту рыб и велось описание орудий лова.

1. Физико-географические данные

Озеро расположено в пределах Пудожского района Карельской Автономной Сов. Соц. республики. Данные 25-тиверстной карты б. Гл. штаба (1916 г.) расходятся с новейшими определениями астрономического положения, выполненными Гидрометслужбой. Ввиду этого, приходится отметить положение лишь метеорологической станции в Канза-Наволоке: широта 62°24′, долгота от Пулкова 36°54′, высота над уровнем моря 10 м. На западе от берега Онежского озера по прямому кратчайшему направлению Водлозеро расположено на расстоянии до 50 км; на востоке от границы с Северным краем 25 км. Таким образом, озеро лежит на крайней восточной границе Карелии. Ближайшая жел.-дорожная станция—Медвежья Гора (Кировской жел. дор.) расположена на расстоянии 200 км.[1], ближайшая пароходная пристань—на 75 км.

2. Краткая общегеографическая характеристика района

Климатологические данные. Приводим средние метеорологические данные за 1934 год, полученные нами от метстанции в Канза-Наволоке.

---

[1] По данные Гидрометслужбы, считая от центра озера—Пелгострова.

	Часы	Месяцы											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Темпер.	7	—6,1	—12,3	—6,9	—3,2	10,6	—	14,9	12,9	9,6	2,7	—3,4	—6,3
	13	—5,48	—10,1	—3,1	+0,23	12,6	—	23,1	16,9	12,1	3,6	—2,6	—6,4
	21	—5,77	—11,9	—7,7	—1,05	10,1	—	19,9	14,4	10,5	3,7	—3,05	—6,6
Облачн.	7	8,9	7	8	—	4,7	—	3,4	—	7,8	—	10	9
	13	8,6	7,5	7,9	—	5,2	—	5,8	—	7,2	—	10	10
	21	8,7	5,3	7,1	—	4,0	—	5,0	—	4,9	—	9,3	10
Осадки, средние за сутки .		12,8	3,3	3,4	—	—	—	1,7	12,3	8,4	1,9	0,99	3,4

Миним. температура: в феврале—минус . . . . . 16,5°
Максим. „ в июле —плюс 25,1
Максим. число дней с дождем: в июле . . . . . 16 дней

Геоморфологичекие, геологические и почвенные условия в районе Водлозера целиком определяются положением озера в зоне Онежско-Холмогорской конечно-моренной гряды (Яковлев, 33), с глинистым, песчаным и валунным наносами и отложениями. Типичный и мало измененный эрозионными процессами холмистый моренный ландшафт хорошо сохранился с SW стороны озера, по дороге от Пудожа. Тот же ландшафт развит на NW и SE берегах, но в северо-восточном направлении, от Загорья до Гость-Наволока,—следовательно, по обе стороны низовьев р. Илексы,—указанная конечно-моренная гряда прерывается и заменяется обширным ледниково-современным долинным ландшафтом р. Илексы. Воды древней послеледниковой Илексы, несомненно, и были главным образом фактором размыва в районе Водлозера моренной гряды, с выносом массы вод и продуктов размыва как во впадину Водлозера, так и в долину р. Водлы. Как увидим дальше, многие острова на Водлозере, сложенные из моренных валунов (напр. в северном архипелаге), вытянуты перпендикулярно к направлению основного конечно-моренного пояса, с NW на SE. Эти моренные гряды островов, видимо, есть результат позднейшего движения в впадине Водлозера ледниковых языков, двигавшихся с NE на SW. Другая группа островов совершенно оригинальна: это подлинно гирляндные острова, окружающие высокий Куга-Наволок, который представляет собою выдающийся мыс на SW берегу озера, до 7 км длиною. Происхождение этих гирляндных островов вполне объясняется указанием геолога Яковлева (33) о влиянии рельефа на форму ледника и на его моренные образования по мере уменьшения толщины ледникового покрова.

По гидрографии и гидрологии бассейна Водлозера в целом данных не имеется. Обширность бассейна, идущего по р. Илексе далеко на север к Беломорскому району, и трудная доступность многочисленных рек, речек и озер в бездорожных таежных местах препятствуют исследованию данного района. Приводимую Шишовым (13) площадь бассейна Водлозера в 4840 кв. км можно принять только ориентировочно.

Важнейшие притоки озера следующие: на северо-западе—Охтомрека и р. Келка; на северо-востоке—Илекса. Истоков два—р. Вама и Сухая Водла на юго-восточном берегу; от их слияния образуется собственно Водла. До 1935 г., до постройки плотин, в летнее время Сухая Водла пересыхала, и истоком была только р. Вама.

Некоторые новые данные можно привести только в отношении колебаний уровня в низовьях Илексы (с. Калакунда) и на р. Водле (выборочно):

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
с. Калакунда												
Средн. уровни по месяцам от условного нуля данного пункта .	85	78	75	72	243	94	37	—	22	58	115	122
д. Подпорожье												
От условного нуля .	2	—9	—16	—7	45	57	22	17	3	—12	—12	—16

Водлозеро имеет наибольшую длину по прямой линии от устья Илексы на NE до Матка-Лахты на SW 44,75 км; наибольшую ширину от восточного берега Вавдипольской Лахты через острова Имеше-Остров и Шень-Гема к западному берегу—24 км [1]. По продольному направлению с N на S озеро может быть расчленено на 3 части: северную, среднюю и южную.

Северная часть простирается от устьев рр. Келка и Илексы до северного архипелага островов: Иломостров, Марьеостров, Канза-Наволокостров, Валгостров, Колгостров, погост Ильинский, Гумор-Наволокские острова. Первый из перечислеоных островов, наряду с группой мелких каменистых островов-луд, представляет типичный пример моренного острова, образованного узким гребнем валунной гряды (ср. выше). Эта часть может быть рассматриваема, как предустьевый район двух упомянутых крупнейших притоков озера, Келки и Илексы. В промысловом отношении здесь заслуживают внимания места нереста леща (у Келки), пастбища молоди леща (у Илексы) и миграционный осенний нерестовый путь водлозерского сига к устью Илексы.

[1] По промеру на лесной карте 1930 г. (16).

Средняя часть простирается от вышеуказанного северного архипелага до южного архипелага островов, идущих в NW—SE направлении: Охтомостров, Пелгостров, Рагуновостров, Куйостров, Шуеостров, Шеньгема, Имешеостров, Звериный остров, Великостров и т. д. В средней части озера, к западу от Канза-Наволока, между Валгостровом и Кингостровом, находится главное место нереста озерного водлозерского сига. Далее к западу, к Гумор-Наволоку, известны летние стоянки леща и язя.

В проливах—салмах между островами южного архипелага в течение лета и осени производится главный мережный лов щуки, судака, леща, сигов и изредка онежского лосося. В этом же районе на мысах—наволоках островов (напр. у д. Быковская Наволок) и по коренному берегу (напр. у Кильской горы) идет в соответствующие сезоны лов ряпушки и снетка.

Южная часть озера от южного архипелага островов делится длинным, до 7 км, Куга-Наволокским мысом на две части: восточную или Матколахтинское плесо и западную—Погинское плесо.

Куга-Наволокский мыс на своих восточных берегах окружен рядами вышеупомянутых мелких гирляндных, невысоких островов, тоже моренного валунного происхождения: оо. Овечьи, Лудостров, Кингостров, Яма, Гришиностров, Остров (у Бостилова) и т. д. В западном Погинском плесе, наоборот, расположены крупные высокие острова—Большой и Малый Пога и другие. Матколахтинское плесо известно летними пастбищами водлозерского сига (в глубоких частях), ряпушковыми тонями (у о. Остров под д. Бостиловым) и снетковыми тонями по западному берегу (у о. Ямы, Гришина и др.).

Береговая линия Водлозера вообще сильно развита, образуя многочисленные заливы—лахты и мысы. Характер берегов разнообразный, в зависимости от конфигурации и отношения к господствующим ветрам. Наиболее обычны следующие формы берега.

1) Выдающиеся мысы и берега, подвергающиеся продольному действию волн, сильно размываются и обнажают обширные россыпи валунов и гальки,—берег становится каменистым.

2) Прибойный берег в бухтах, открытых господствующим ветрам,—намываемые пески образуют ровные пляжи, иногда с несколькими рядами береговых песчаных валов.

3) В бухтах, защищенных от действия волн впереди лежащими островами, мелководные берега подвергаются заболачиванию.

Эти три формы берегов в разных вариациях повторяются в различных частях озера.

Особую форму принимают берега в дельтах больших рек—Келки и Илексы. Здесь развиты низкие песчаные берега, частично заболоченные.

Так как специальные гидрологические и гидробиологические работы в задачу экспедиции не входили, то в этом отношении можно привести не очень много данных:

1. Колебания уровня, по данным водомерных постов на Водлозере за 1934 г.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
д. Коскосалма	57	65	70	87	87	215	142	94	51	45	105	116
д. Быковская	97	105	111	129	265	263	181	138	93	94	149	161
д. Чуяла	—	—	—	—	—	—	—	—	26	97	143	149

Примечание: 1) Отмечены высшие уровни за месяц.
2) Чуяльский пост перенесен на Водлозеро с IX/1934 г.

В 1932 г. лесные организации, ведущие сплав по Водлозеру с Илексы, Келки, Охтомы, в целях регулирования уровня в р. Водле, приступили к постройке временной плотины в истоке Вамы-Водлы, непосредственно в месте выхода реки из озера. Осушив частично русло реки в расстоянии 100 м от озера, одновременно приступили к устройству капитальной плотины. К 3/VII—1935 г. капитальная плотина была окончена, временная же была в большей части разрушена. При постройке плотины, выше ее была произведена частичная очистка истока от порогов, причем было удалено до 1400 куб. м камня-гранита. Капитальная плотина длиной 56 м (от берега до берега), шириной до 28 м. Плотина имеет 6 проходов по 5 м, разделенных быками и подразделенных контрфорсами. Глубина реки перед плотиной, при полном открытии, 20/VIII—35 г. была равна 2,48 м, а скорость течения 2,4 м/секунда. Ниже плотины метров на 10 образуется сплошной водоворот, где вода пенится и пробегают валы до 1 м высоты. Далее идет полоса небольшого затишья, а затем, на расстоянии около 200 м от истока, начинается уже верхний конец так называемых Устьинских порогов; последние тянутся вниз по течению до 300 м. Далее, после спокойного плеса, в расстоянии около 2 км от озера начинается Гампорог.

В 1934 г. приступлено было к сооружению второй плотины на р. Сухой Водле. В связи с этим, старое русло Сухой Водлы, ранее летом совершенно пересыхавшее, было углублено прорытием канала до 25 м шириной. К 6/VIII—1935 г. и эта плотина вступила в действие. С 1936 г. лесные организации предполагают обе плотины использовать для подъема воды, но спуск леса пойдет только по Сухой Водле; таким образом, р. Вама как бы предназначена к полной ликвидации.

В дальнейшем, когда уровень озера будет поддерживаться на 1—2 метра выше нормы, естественно ожидать глубоких гидрологических и гидробиологических изменений в режиме озера. Уже в 1935 г. высокие воды изменили весной места нереста рыб, залили обычные неводные пески и, несомненно, изменили летние кормовые участки рыб. Весьма вероятно, что пониженный улов 1935 г. частично может быть объяснен уходом рыб с обычных облавливаемых участков. В связи с этим, пред местными рыбохозяйственными организациями стоит сложная задача изучить наиболее

пригодные новые рыболовные участки применительно к новым гидрологическим условиям. В этом отношении совершенно очевидна необходимость тщательного дальнейшего рыбопромыслового исследования озера.

В связи с тем, что Водлозеро является транзитным путем для лесосплава, размеры которого, несомненно, будут возрастать, необходимо уже теперь принять некоторые меры против загрязнения озера: целесообразно, например, было бы прекратить сплав неокоренного леса. Мероприятия по охране чистоты воды Водлозера необходимы особенно потому, что эти воды уже в естественном состоянии имеют избыток гуминовых веществ и буроватую окраску от притока болотных вод.

По данным Быковского водомерного поста, на Пелгострове (в средней части озера) сроки вскрытия и замерзания озера следующие:

	Вскрытие	Замерзание
1933 г.	17/V	13 XI
1934 г.	12/V	20/XI
1935 г.	21/V	—

Во многих пунктах побережья мелководье занято обширными зарослями прибрежных сообществ, среди которых отмечены: осоки, вахта, хвощи, частуха, тростник, камыш, желтая и белая кувшинки, рдесты, земноводная гречиха и т. п. Особенно обильные заросли обнаружены: у устьев Келки и Илексы, в лахте у истока Вамы, в заостровьях у Бостилова, на южном конце Великострова, у Гумор-Наволока, в лагуне между Пелгостровом и Рагуновостровом и в ряде других пунктов.

3. Рыбы.

Никаких данных о нахождении м и н о г в Водлозере и его притоках не имеется, но в реке Водле, по опросным данным, минога встречается: именно, имеются достоверные сведения о вылове взрослых миног в весеннее время (май) в речке Велмаксе, впадающей в 4 км ниже Пудожа в р. Водлу, личинки же миног, под названием „вьюнов", хорошо известны рыбакам сс. Пудожа и Подпорожья и применяются ими для наживления продольников.

Л о с о с ь. Имеются опросные данные и непосредственное наблюдения о вылове лосося в Водлозере.

14/VIII—35 г. экспедиция обследовала только что пойманного в Водлозере лосося. Лосось пойман в мережу-матку, между Великостровом и М. Куга-Наволоком. Длина по Смитту 88 см, вес 6,4 кг, III стадии, семенники длиною до 24 см, шириною до 5 см (наибольшая), окраска их розоватая. Мясо рыбы бледно-красное.

Р. Вама после слияния с Сухой Водлой принимает название Водлы. Она берет начало на восточном берегу небольшой и мелководной лахты, лежащей к востоку от Чуяльского мыса, на котором расположено с. Чуяла. Лахта в значительной части заросла вдоль

берегов тростником, камышом и земноводной гречихой. Несмотря на неводной облов, лосось в самой лахте никогда не попадает; очевидно, войдя в озеро, он быстро минует лахту и уходит в глубокие части озера (ср. выше). В истоке же Вамы, судя по опросам ловцов, лосось обычен и многочислен.

Истоки Вамы являются местами не только лова, но и нереста лосося. Нерест отмечают во второй половине октября и в начале ноября, приблизительно на глубине 1 м, на крупнозернистой гальке с песком и глиной. Рыба роет яму диаметром до 70 см и глубиной до 40 см; роет хвостом, держась вверх по течению с приподнятой головой. В момент закрытия плотины некоторые ямы осушаются, и их легко наблюдать. Ямы видны и под водой: ввиду их отблеска под водой, их называют здесь „билина" [1]). В некоторых случаях, в период нереста на одной яме наблюдали скопление до 4 шт. лососей. После убоя острогами среди этих стай находили самцов и самок. Иногда места нереста так мелеют, что лососей удается ловить и руками. Особи с текущей икрой постоянно встречаются в этих местах. Интересно указание местных ловцов, что осенью, после нереста, находят и мертвых лососей. Молодые лососи известны в 18 см, но встречаются очень редко; судя по данным Зборовской (29), это особи около 3—4 л., накануне ската в Онежское озеро.

Если учесть ничтожные размеры вылова лосося в других местах р. Водлы (18, 20, 29), то не будет преувеличением сказать, что обнаруженное экспедицией нерестилище водлинского лосося является главным на р. Водле. Этому нерестилищу, однако, в связи с постройкой плотины, грозит уничтожение, ввиду легкости поголовного вылова производителей. Возникает вопрос: использует ли лосось Сухую Водлу, по которой пойдет главный водосток с 1936 г.? Очевидно, необходимы срочные меры по охране и разведению лосося в этом пункте.

Ряпушка (местные названия: ряпушка, ряпукса, молодь—мошкарка) широко распространена по Водлозеру. Ряпушковые неводные места указывают: в Матко-лахтинском плесе, у дд. Бостилова и Быковской-Наволока, у Колгострова, от Гольдениц до Гумор-Наволок, у Путилова, Кевасалмы и др.

В середине лета, с половины июля месяца, наблюдается кормовой подход ряпушки, а перед ледоставом с половины октября—нерестовые скопления. В некоторых случаях места нереста и кормовые площади совпадают или находятся в непосредственной близости. Конкретно места нереста указывают: 1) на песчаных берегах у Колгострова, 2) у Мерексалмы, близ Канза-Наволока, 3) у д. Быковской-Наволока, 4) с озерной стороны на песчаных отмелях у стыка Лудострова и Кангострова, вблизи М. Куга-Наволока, 5) здесь же на северном конце Лудострова, 6) „под горой" у с. Ришильгельм, 7) на „Прямом берегу" (восточном) в бухте госзавода, 8) у Гольдениц и т. д. Время нереста всюду указывают

[1]) Видимо, от слова „белизна".

около 15/X. Таким образом водлозерская ряпушка принадлежит к формам со средним сроком нереста (ср. Покровский—28), так как в некоторых озерах Карелии (Сегозеро) она приступает к икромету с сентября, а в других только в декабре.

Во время пребывания экспедиции в Водлозере большая часть ряпушковых тоней была залита, вследствие подъема воды плотиной. Доступная тоня была лишь на озерной стороне о. Острова, под Бостиловым, где производился регулярный лов. Здесь экспедиция и произвела свои сборы по ряпушке и выполнила описание места лова. Подход ряпушки к берегу, в сферу действия невода, в ясные дни бывает рано утром, затем после полудня к вечеру и продолжается до заката; с первым же приближением темноты ряпушка отходит от берега вглубь озера. В пасмурные дни лов бывает и днем. В это время под Бостиловым в один замет невода попадало от 40 до 60 кг, причем вечерние уловы были весьма постоянны.

Размер самцов ряпушки в сантиметрах [1]):

V	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5	13,0	13,5
♀	2	6	18	20	4	12	14	11	7	2	

n = 96; амплитуда—9,0—14,6.

Вес самцов в граммах:

V	6	10	14	18	22	26	30
♀	16	23	19	13	5	1	

n = 77; амплитуда —8—30.

% % различных стадий зрелости у самцов:

I—1,3%; II—28,7%; II—III и III—76%.

Таким образом, неполовозрелых самцов, т. е. таких, которые в данный год не будут участвовать в нересте, всего $^1/_3$, остальные $^2/_3$—это ряпушка готовая к нересту.

Размер самок в см:

V	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5	13,0	13,5
♀	2	20	37	16	22	12	25	31	20	22	
V	14,0	14,5	15,0	15,5	16,0						
♀	8	11	3	2	1						

n = 232; амплитуда—8,7—16,0.

Вес самок в граммах:

V	6	10	14	18	22	26	30	34	38
♀	40	29	30	49	31	9	5	1	

n = 194; амплитуда—8—35.

Таким образом, самки крупнее, чем самцы.

% % различных стадий зрелости у самок:

I—2%; I—II, II—21%; II—III, III—77%.

---

[1]) У невской ряпушки по Бергу (27, подсчеты Антиповой) размеры ♂ и ♀ колеблются от 153 до 246; таким образом водлозерская ряпушка едва заходит за нижнюю границу колебаний длины невской ряпушки.

[2]) Кроме того, 1 экз. был в 14,6 см.

Число чешуй в боковой линии ряпушки:

V	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
ρ	2	0	2	3	10	5	12	8	10	6	7	4	6	1	5	0	1

n=81.

По Бергу (27, подсчеты Смирнова) у невской ряпушки максимальная частота падает на группу 82 чешуй; у водлозерских—на группу 74—78.

Число позвонков [1])

52	53	54	55	56
1	12	11	4	2

$n = 30$; $M \pm m = 53{,}87 \pm 0{,}17$; $\sigma = 0{,}85$

У невской (Берг—27) число позвонков 57—59, наичаще 58.

Число жаберных тычинок на 1 жаберной дуге

33	34	35	38	37	38	39	40	41
1	1	4	4	3	5	4	2	5

У невской (Берг—27) жаберных тычинок 45—42, наичаще 48—50.

Если взять за основу сравнение с типичной европейской ряпушкой (данные по невской ряпушке), описанной довольно обстоятельно Смирновым А. Ф. и Антиповой О. (см. выше), то систематическая самостоятельность водлозерской ряпушки вряд-ли может вызывать сомнения. Действительно, от типичной формы водлозерская ряпушка заметно отличается: 1) размером, 2) числом чешуй, 3) числом позвонков и 4) числом жаберных тычинок [2]).

Сиг (местные названия: взрослый—сиг, молодой—пасиг) распространен по всему озеру, а ко времени нереста он частью заходит и в крупные реки: Илексу, Келку, Охтомреку. Летние стоянки указывают у Ламбострова, вблизи Охтомреки. Сборы экспедиции произведены главным образом на Матколахтинском плесе. Преобладающий вес сига все опрошенные рыбаки указывают около 400 г, а в старые годы средний вес был до 500 г. Наряду с подобными экземплярами, по несколько штук в год попадают сиги значительно крупнее: так, отмечали сигов в 1,0—1,5—2,5—

[1]) Не считая urostyle; подсчеты у ряпушки числа позвонков, жаберных тычинок и лучей в плавниках выполнены Г. Н. Якшиной.

[2]) Прим. ред. Автор водлозерскую ряпушку выделяет в особый новый подвид, с наименованием Coregonus albula vodlosericus. Помимо того, проф. Б. С. Лукаш отмечает, что среди обыкновенной водлозерской ряпушки встречаются многочисленные особи, имеющие резко выраженную золотисто-розовую окраску; такую форму ряпушки автор называет Coregonus albula vodlosericus varietas aurea; местное название золотистой рапушки—„аниска".

3,6 и даже в 4,8 кг. Во всяком случае подобные сиги—гиганты, если и встречаются, то очень редко и привлекают общее внимание; возможно, ловятся даже не каждый год. Как увидим далее, при сплошных осмотрах летне-осенних уловов на базе госзавода, куда поступали сиги со всей южной части озера, среди сотен просмотренных сигов обычного размера был встречен лишь один экземпляр в 1163 г при длине—500 мм., вся остальная масса сигов была значительно меньше.

Некоторые опытные рыбаки, в том числе шальские, считают этих крупных сигов за водлинских (шальских), случайно входящих, подобно лососю, в озеро; это предположение весьма вероятно.

Икрометание сига отмечают как в самом озере, так и в упомянутых реках. Среди озерных нерестилищ общей известностью пользуется мелководье на так наз. Опоке, между островами Валгостров и Кингостров, около Канза-Наволока [1]. Более мелкие нерестилища указывают, но сбивчиво, и в других пунктах, напр. на озерной стороне у стыка Лудострова и Кингострова (у М. Куга—Наволока). Рыбаками указывались и старые, ныне покинутые нерестилища, напр. у д. Чуялы.

В реках определенные нерестовые пункты отмечают на Илексе: именно, первые нерестилища лежат в 5 км от устья; далее, у устья р. Пуганды; затем, в 20 км от устья у порога Сиговица. Часть сигов идет и в мелкие ручьи, напр. в исток Лемозера. Наконец, часть уходит далеко вверх по реке, в пределы Северного края, доходя до оз. Монастырского и т. д. В р. Келке сиги поднимаются выше Кенозера. В Охтомреку сиг идет перед заморозками; при этом рыбаки замечают, что в реку идут наиболее крупные и темные экземпляры. Время нереста как в озере, так и в реке—около половины октября; иногда нерест на озере, при ранних заморозках, идет уже подо льдом.

К этим опросным данным можно добавить, что уже 17/VIII—35 г. перед устьем Илексы (3 км от реки) в мережи был пойман сиг 31 см, у которого при осмотре экспедицией был обнаружен уже хорошо выраженный брачный наряд, в виде продольных бугорков на чешуе. Где ловятся мальки сига, выяснить не удалось; на ряпушковых тонях они в августе не ловились.

Экспедицией установлены следующие размеры водлозерского сига.

См.	20	25	30	35	40	45
Колич. . . .	77	79	32	7	3	

Из этой таблицы ясно видно, что преобладающие размеры водлозерского сига находятся у нижней границы амплитуды размеров

[1] 16/VIII—35 г. экспедиция посетила это нерестилище. Глубина 2—3 м, грунт песок и плитняк болотной руды (т. н. „кочкарина"); несколько лет тому назад здесь велись изыскания, и были обнаружены значительные запасы руды.

сига шальского (Правдин—30, по 149 экз.), и таким образом водлозерские сиги в массе являются сигами местными.

Число позвонков у водлозерских сигов

56	57	58	59	60
6	16	44	29	5

$$n = 100;\ M = 58{,}1;\ M \pm m = 58{,}1 \pm 0{,}09;\ \sigma = \pm 0\,94$$

У шальского сига амплитуда 56—63; мода 61. У водлозерских сигов амплитуда 56—60, мода—58; таким образом, разница совершенно ясная. При сравнении с близкой формой сунского сига

$$(\text{Правдин} - 14) - 61{,}53 \pm 0{,}18 - 58{,}1 \pm 0{,}09 = \frac{M_1 - M_2}{m_1^2 + m_2^2} = 16{,}3.$$

Считая количество позвонков признаком основным, я нахожу необходимым выделить водлозерского сига, как особый подвид—Coregonus lavaretus vodlosericus.

Число чешуй в боковой линии

V	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97
p . .	1	1	2	5	7	7	—	7	2	2	1	3	3	4	5	1	1

Амплитуда 81—97; видна определенная разница с шальским сигом, у которого, по данным Правдина, найдена амплитуда 85—105.

Число жаберных тычинок.

У 24 исследованных экз [1]. колебалось от 30—40, именно; 30—у 1 экз., 31—у 3, 32—у 2, 33—у 5, 34—у 2, 35 у 6, 37—у 4, 38—у 1, 40—у 1 экз.

Рыбаки с. Чуялы, хорошо знающие озерного сига, указывают на истоке Вамы-Водлы другую форму сига, именно сига речного, по их мнению, шальского: этот сиг значительно крупнее озерного, преимущественно от 0,8 до 1,0 кг, с более светлым и более жестким мясом, чем у сига озерного; нерестится позже озерного недели на две, около 1/XI. Главные пункты нереста—Устьинский порог, в 0,2 км от озера, и далее Гампорог. В этом же районе ловят и мелких сижков, до 15 см. Можно полагать, что сиги-гиганты, изредка ловимые в Водлозере, это—единичные шальские сиги, входящие в озеро подобно лососю (ср. выше).

---

[1] Исследованные экз. наиболее крупные, от 310 до 414 мм, почти все в стадии II или II-III и III.

Один из таких предполагаемых шальских сигов был обследован экспедицией. Сиг пойман 6/VIII—35, в Матколахтинском плесе. Длина, по Смитту—464 мм, вес 1163 г, II $94\frac{10}{9}$; число чешуй по боку хвостового стебля 18; D IK 12; p. I 16; V II 12; A V 14; жаберных тычинок на I дуге 33; ♀ II—III, позвонков—58.

Хариус. По опросным данным, хариусы очень редко попадают в озере, ловятся на песчаных отмелях в окрестностях Б. Куга—Наволока. Известен хариус на р. Келке, около порогов, $1^1/_2$ км от устья, но в Илексе хариуса рыбаки не встречают. Обычен хариус (до 1,5 кг) и в истоке Вамы-Водлы у плотины.

Оригинальная перемена произошла в жизни местного хариуса в связи с прорытием канала у плотины Сухой Водлы: благодаря каналу и возобновившемуся движению воды в Сухой Водле, летом 1935 г. замечен массовый подход хариуса к плотине на указанной реке.

Снетка экспедиции удалось обследовать только в виде сухих экземпляров (на складе, из весеннего улова), так как летом снеток в невода не попадает, и его местонахождение в этом время неизвестно; в некоторых же районах озера его вообще не бывает, напр. у Гумор-Наволока, у Загорья, у Чуялы и т. д.

Нерест, весной, известен вокруг с. М. Куга.Наволока (о. Попов, Кингостров), у Шуеострова, у Ехтинаволока и т. д.

В весенних уловах преобладают экз. около 7 см. Хорошие неводные тони имеются: у д. Бостилова (Гришиностров, Ямаостров), у д. Быковского Наволока, у Матка-Лахты и т. д.

Плотва (местное название—плотица) широко распространена в Водлозере: крупные—ловятся мережами в глубоких частах озера, молодь—в лахтах и в заостровьях. Нерест всюду весной, на мелких травянистых местах; весной отмечают ход плотвы в Охтомреку. В бассейне Водлозера плотва встречается: в Кенозере (у Загорья), в Келке, в Ваме у плотины и в р. Илексе.

Елец в озере встречается очень редко; обычен в низовьях Охтомреки, Илексы и в истоке Вамы.

Мелкий язь встречается в лахтах-заливах и в заостровных участках озера совместно с плотвой, но значительно реже. Крупные экземпляры единично попадают в глубоких частях озера в мережиматки. Нерест на тех же местах, что и у плотвы. Весной отмечают ход язя в Охтомреку и в Келку. В летнее время указывают иногда крупные скопления против д. Гумор-Наволока. Несколько лет назад здесь была сделана попытка обмета стад язя двумя кереводами, но неудачно, и кереводы были оставлены.

Размеры (в см) и вес (в граммах) язей

Размер	10	15	20	25	30	35	40
Вес	39	90	—	644	926	1116	
Число наблюдений	3	2	—	7	9	12	

В бассейне Водлозера язь известен в истоке Вамы, в р. Келке и в озерах, соединяющихся с Келкрекой (Пельмасозеро, Кенозеро).

Уклея (местн. названия: долгуша, салага) в озере встречается, как исключение. В опросных данных отмечается в Охтомреке и в р. Келке; в сборах экспедиции имеется из устья Илексы и истока Вамы.

Густера (местное название — тарабара) встречается редко. Крупные попадают в мережи-матки вместе с лещем и в лахтах, мелкие найдены экспедицией в низовьях Илексы.

Кроме густеры (тарабары) рыбаки на Илексе указывают еще какую-то сходную рыбу, под названием „сугула"; быть может, это синец (Abramis balerus) или красноперка (Scardinius erythrophthalmus).

Крупный и средний лещ широко распространен в глубоких частях озера, составляя значительную часть улова; мелкие встречаются в лахтах и в заостровьях. Крупные стоянки мелких лещей (начиная с сеголеток) обнаружены экспедицией у устья Илексы. Массовый нерест в немногих пунктах (Матка-Лахта, Чуялы, Коско-Салма, устье Илексы, район Загорье-Гольденицы); весной отмечают ход в Келкреку. Изредка бывают крупные одиночные уловы; так, в 1935 г. около 10/VII Матколахтинская неводная бригада в одно притонение поймала около 1 тонны крупного и среднего леща. В бассейне Водлозера лещ известен в Пельмасозере и Кенозере, в тех же местах, что и язь.

Размер и вес лещей.

Размер	5	10	20	25	30	35	40	45	50	65
Вес	12	32	113	283	490	758	1109	—	—	4200
Число наблюдений .	6	4	1	20	77	49	9	—	—	1

Примечание: лещ 4200 г 55 см.

Карась в Водлозере не встречается, но, по опросным данным, несколько сбивчивым, встречается изредка в лесных озерах у Гумор-Наволока.

Голец (местное название — лососка) — у устья р. Келки; в других местах смешивают с молодью налима. Голец обычен под камнями в прибрежной зоне; экземпляр, пойманный у Б. Куга-Наволока, имел длину 12,1 см, вес 19,3 г.

Угорь, по опросным данным, за много десятков лет был пойман всего лишь в количестве нескольких штук: 1) около 1915 — 1 экз., длиною до 1,0 м. 2) у Б. Куга-Наволока — 1 экз., 3) у Колгострова, на продольник — 1 экз.

В р. Водле, у с. Пудожа, угорь также ловится, но редко.

Щука в Водлозере распространена повсеместно. Нерест — всюду, на весенних травянистых разливах. Максимальный вес для щуки указывают (у Канза-Наволока) до 20 кг. В бассейне Водлозера щука известна в Кенозере, р. Келке, Илексе и в истоке Вамы.

Судак. Крупный и средний судак обычен в уловах мережами, вдали от берегов; мелкий судак найден экспедицией в заливах

у Бостилова, но единично. Места нереста рыбакам точно неизвестны: вообще нерест указывают на лудах, в период цветения черемухи. В бассейне Водлозера известен в Илексе и в истоках Вамы.

Окунь распространен повсеместно. Нерест вместе с плотвой на травянистых разливах.

Размер и вес отмечены следующие:

Размер	5	10	15	20	25	30	35	40
Вес	14	44	106	237	397	526	700	
Число наблюдений . . .	4	12	30	42	32	6	1	

В бассейне Водлозера окунь известен в Пельмасозере, Кеноозере, р. Келке, Илексе, истоке Вамы.

Ерш распространен повсеместно, но главные скопления на ямах, вдали от берегов, где и производится массовый лов мутниками. Нерест на мелях-лудах.

Бычок (Cottus poecilopus)—местное название—ищепер, обычен в береговой зоне, под камнями. При длине 4,6 см, вес 1,8 г; 5,3 см—2,7 г.

Налим (местное название—менёк) широко распространен. Мелкий налим массами встречается на каменистых россыпях у берегов; более крупные летом держатся вдали от берегов, а зимой, во время нереста, подходят на каменистые мысы и россыпи. Максимальные размеры отмечают до 8 кг.

Дополнения по ихтиофауне бассейна Водлозера

1. Река Водла у с. Пудожа и заливные озера в ее долине. Отмечены, по личным наблюдениям, из заливных озер—окунь и плотва; по опросным данным: щука, налим, лещ, язь (очень редко), лосось (редко), сиг обычно крупный, от 400 до 800 г, угорь до 3,2 кг (редко); личинки миног (местное название—вьюн), пескари, уклейка; в озерах—ерш и карась.

2. Оз. Сосновое, в 29 км от Пудожа, по дороге на Водлозеро; длина озера до 1 км, ширина до 0,5 км, глубина до 5 м; на озере заросли камыша, тростника, вахты, хвоща, желтой и белой кувшинки, рдестов, осок и т. д. На озере гнездятся гагары, живет ондатра. Берега покрыты лесом (ель, сосна, рябина, осина, ольха, береза и т. д.). Отмечены, по личным наблюдениям: окунь темной окраски и плотва; по опросным данным обитают: лещ, щука, ерш, налим.

3. Озера Гусиные в 3 км от оз. Соснового; три небольших лесных озера длиною до 500 м, шириною до 150 м, глубиною до 5 м. По опросным данным, в одном озере живут только щука и окунь, в двух других—только окунь.

4. Сумозеро, на 18 км по дороге от Пудожа на Водлозеро. В Сумозеро впадает река Пудра из оз. Соснового; выходит р. Сума в р. Водлу. В озере обитают, по опросным сведениям: плотва, окунь, щука, налим, лещ, ерш, ряпушка и елец.

3. Промысловые данные

На берегах Водлозера расположены селения 4-х сельсоветов со следующим количеством жителей: [1]

Название с/советов	Общее число	Трудоспособн.	Рыбаков профессионалов
1. Б. Куга-Наволокский . .	810	298	37
2. Чуяльский	413	100	7
3. Канза-Наволокский . . .	822	423	41
4. Пельмасозерский	444	150	4

Из приведенных данных видно, что число рыбаков профессионалов (т. е. ловцов гослова, рыболовецких колхозов, орса [2] леспромхоза) составляет около 9,2% от трудоспособного населения. Фактически, однако, лов для личного употребления проводится мелкопромысловыми орудиями всем трудоспособным населением, находящимся дома, т. е. за вычетом работающих на лесозаготовках и т. д.

Население исключительно русское. Кроме рыбаков из местного населения, на Водлозере в 1935 г. производили лов приезжие рыбаки-профессионалы, а именно:

а) с Чудского озера	—	6 чел.
б) из Заонежья	—	4 „
в) из устья р. Водлы	—	4 „
г) из Анапск. района	—	1 „
д) из Пудожа	—	3 „
Всего . .		18 чел.

Кроме рыбаков ловцов, на госзаводе работает 37 чел. по обработке рыбы, подсобным работам и в аппарате завода.

В заготовительном аппарате орса леспромхоза и сельпо [3] работают 4 чел.

В дальнейшем приведем некоторые дополнительные данные по отдельным категориям ловцов.

До 1934 г. все колхозы, расположенные на берегах Водлозера и имеющие орудия промысла, привлекались в порядке договоров к вылову рыбы для плановых заготовителей (госзавод, сельпо,

[1] По данным местн. с/советов.
[2] Отдел рабочего снабжения.
[3] Сельское потребительское общество.

орс леспромхоза). Однако, напряженное положение с трудовой силой на лесозаготовках заставило местные районные организации уточнить распределение общего количества трудоспособных в районе Водлозера, в целях обеспечения необходимого минимума и для рыбохозяйства и для лесозаготовок. В связи с этим, к началу 1935 г. было постановлено: 1) выделить из местных колхозов два специализированных рыболовецких; 2) из некоторых с/хозяйственных колхозов, в порядке районной разверстки, выделить работников для госзавода, сельпо и орса.

Удельный вес специализированных рыболовецких колхозов можно видеть из следующих данных:

Б. Куга-Наволокский с/совет:

общее число колхозов	10,	из них рыболовецких —	1
с числом хозяйств	186		
трудоспособн. мужчин	136		
„ женщин	144		

нетрудоспособных мужчин, детей, больных и старых	450
единоличных хозяйств было	22
трудоспособных мужчин	4
„ женщин	14
нетрудоспособных	62

Данные по рыболовецкому колхозу „Красный рыбак":

число дворов	33
трудоспособных мужчин	23
трудоспособных женщин	15
нетрудоспособных мужчин.	16
„ женщин.	10

Пашни 43 га с пятипольным севооборотом.

Лугов 90 га заливных, 10 га суходольных.

Посев кормовых трав — 5 га.

Заливные луга в большей части были затоплены высокой водой еще в августе.[1]

Непосредственно на рыболовстве занято 24 чел., разбитых на 2 звена по 12 чел.

Производственный план оформляется договором с госзаводом и разверстывается между звеньями, с дальнейшей разбивкой по месяцам и декадам и даже по дням, с указанием пород рыб, намеченных к вылову.

В частности, на 1935 г. было намечено по заданию:

I кв.	11.000	кг.
II „	30.000	„
III „	44.000	„

[1] Животноводство всюду в колхозах носит мелкопотребительский характер; специально оно не обследовалось.

Промысловое вооружение было слабое: мереж-маток — 12, полуматок — 4, маток ряпушковых — 1, неводов — 7, мутников — 8, мереж щучьих — 250.

Продольничьих крючков шарповых на щуку весенних—600
" " летних на судака и окуня—100
Сети одностенные: плотичьи и окуневые—10; лещевые— 4

Помимо рыболовецких колхозов, на Водлозере работает Пудожская контора Карельского Рыбтреста, имевшая 2 самостоятельных отделения — завода: Шальский и Водлозерский; контора и база последнего находится в Б. Куга-Наволоке.

Завод выполнял функции добычи рыбы, обработки и транспортирования до Пудожа, где имеется агентство, склады и магазины Рыбтреста.

Добыча рыбы на Водлозере для завода в 1935 г. производилась, во-первых ,собственными бригадами госзавода в составе:

Погинская	6 чел.
Великоостровская . . .	5 "
Колгостровская	6 "
Матколахтинская	9 "
Рагуновская	3 "
Канза-Наволокская . . .	5 "

Бригады Погинская, Великоостровская, Колгостровская—целиком, и 7 ловцов бригады Матколахтинской, укомплектованы из местных жителей (27 чел.); Рагуновская—из Пудожа, бригада Канза-Наволокская—из рыбаков с Чудского озера. Сверх того, 1 приезжий рыбак с Чудского озера и 1 из Анапского района Черноморского побережья входили в состав Матколахтинской бригады, так что приезжих рыбаков в составе бригад 7 чел., а всех 34 чел., из них 8 женщин и 26 мужчин. Особыми бригадоми стояли: а) группа шальских рыбаков (колхоза Прибой), в составе 4 человек при 13 матках, и заонежская (Сенногуб. с/совет)—5 чел. при 18 матках; хотя они и сдавали свою продукцию госзаводу, но в штат завода не входили. Все бригады, кроме шальской и заонежской, получали оборудование от завода, шальская же бригада имела свое оборудование, включая лодку, привезенную зимой на лошадях из устья Шалы; свою лодку имели и заонежские рыбаки.

Во-вторых, помимо использования уловов своих бригад, госзавод получал сырец по договору от вышеназванных рыболовецких колхозов.

Госзавод вел также скуп рыбы отдельными случайными поступлениями от с.-х. колхозов, отдельных граждан и т. д.

Помимо ловцов, в конторе и агентов было занято: по рыбообработке 9 человек, в транспорте 22, охране 1, всего 41, из них женщин 5 и мужчин 36. Из этого числа (41) местных жителей Пудожского района было 23, а остальные 18 приезжие. Производственный стаж большинства ловцов многолетний, но по обработке рыбы кадры новые. Со специальным рыбохозяйственным образованием (техникум) только 1 технический руководитель.

Промысловое снаряжение в бригадах.

Название бригады.	Невода больш.	Невода малые	Мутники	Сети плотичьи и окунев.	Сети ряпушк.	Сети сигов.	Сети лещевые	Мережи матки	Мережи полуматки	Мережи щучьи
Погинская	2	—	1	—	—	—	1	1	—	55
Великоостровская 1) . .	—	1	2	8	1	—	16	3	2	140
Колгостровская 2) . . .	—	1	3	17	—	7	2	6	—	92
Матколахтинская	1	—	1	—	1	—	5	12	—	94
Рагуновская	—	—	—	—	—	—	12	11	—	34
Канза-Наволокская 3) . .	1	—	—	15	15	33	5	9	—	12
Итого . . .	4	2	7	40	17	40	41	52	2	427

Примечание: 1) Невода большие, в 200 м и свыше.
2) В бригадах Великоостровской и Колгостровской были и продольники, по тысяче крючков приблизительно.
3) Чудская.

Производственный план на 1935 г. виден из прилагаемой сводки.

План добычи рыбы сырца гословом и скупом от колхозной системы по Водлозерскому рыбзаводу в центн. 1).

Наименование пород	На год	На квартал I	II	III	IV
Гослов					
Лососевые	30	—	10	10	10
Крупн. частик	715	65	350	210	90
Мелк. „	925	135	340	260	190
Ряпушка	80	—	—	20	60
Итого . . .	1750	200	700	500	350
Скуп					
Лососевые	—	—	—	—	—
Частик крупн.	370	30	150	100	90
Частик мелкий	700	95	280	230	185
Ряпушка	115	25	20	20	50
Итого . . .	1275	150	450	350	325
Гослов и скуп					
Лососевые	30	—	10	10	10
Крупный частик	1085	95	500	310	180
Мелкий „	1715	230	620	490	375
Ряпушка	195	25	20	40	110
Всего . . .	3025	350	1150	350	675

1) Намечено Карелгосрыбтрестом.

Сверх указанного плана, по заданию Наркомпищепрома АКССР необходимо было заготовить от рыболовецких колхозов:

Квартал, центн.

I	II	III	IV
125	475	350	175

В процессе конкретного выполнения, распределение по кварталам в дальнейшем было изменено (см. выполнение).

Выполнение производственного плана за I и II кварталы по гослову и колхозам.

	I квартал		II квартал	
	Задание	Выполнение	Задание	Выполнение
Гослов	200	146	700	273
Рыбол. колхозы	235	284	795	444

Результаты за I и II кварталы показывают, что госзавод своих начальных планов, а колхозы—своих встречных планов, не выполнили.

Орудия лова. Подвижные—тяжные орудия лова:

а) Невода большие в 200 м и свыше.

Лов ведут на отмелых песчаных берегах. Работают 2 лодки при 4 ловцах; при замете невод укладывают пополам в обе лодки и завозят метров на 200 от берега (глубина до 4 м); замет дают параллельно берегу. Выборка производится при помощи небольших воротов (вальков), помещенных поперек лодок. Время, потребное для одного замета, включая набор невода,—50—60 мин. В Загорье большой невод до 240 м, ячея в матне—6 мм. В Пелгострове весной ходят невода до 300 м, осенью и зимой до 480 м.

б) Невода малые, менее 200 м.

В 1930 г. в Канза-Наволоке и в 1932 г. в Пелгострове были попытки ввести кереводы, но вскоре были оставлены, так как не дали ожидаемых результатов.

Неподвижные—ставные орудия лова:

а) Сети ставные: одностенные, разной ячеи.

б) Сети трехстенные.

В 1935 г. впервые подобные стали применяться на сигов и лещей одним колхозом и чудской бригадой. Ячея отмечена в 40 и 70 мм. Лов ставными сетями обычно производится простой установкой, но рыбаки села Чуялы одновременно применяют и гон рыбы ботаньем

(по местному—торбаньем) при помощи ботни (торбалы). Облов ведут осенью с 15/IX, на отмелых местах (лудах). По местному этот прием лова называется „переметом"; правильнее было бы назвать „обметом", с последующим сгоном рыбы ботками.

В старые годы ездили для облова по всему озеру (до Колгострова); теперь ловят только около селения.

в) Мережи-фитиля разных размеров.

Применяются: матки, полуматки, ряпушковые мережи и малые или береговые (иначе—щучьи и налимьи).

Матки, т. е. большие мережи онежского типа, впервые появились в 1904 г., когда из Заонежья было ввезено 12 шт. мереж. Первые годы улов был значителен: за 2—3 дня стоянки 3 мережи давали до 1 тонны рыбы, но в дальнейшем промысел стал падать, а во время войны и вовсе прекратился. Вновь промысел матками возобновился в 1934 г., с приездом шальских рыбаков и развитием изготовления маток на самом Водлозере. В 1934 г. уловы мережами также были очень хорошие, с выемкой за стоянку 7 мереж до 7 ц и общим уловом за сезон до 700 тонн. В 1935 г. уловы были значительно меньше. Установка применяется обычная, шальская, выбиванием в ряд от 1 до 6 мереж, на глубине от 2 до 12 м.

г) Щучьи мережи или налимьи.

Зимой, при лове налима, мережи вставляются в так называемые приколы. Приколы, т. е. береговой плетень, делаются из узких дощечек (сарожек), скрепляемых соломенными жгутами. Число мереж в приколе—до 15.

д) Курмы—одногорлые ловушки, с деревянным (прутяным) остовом, обтянутые сетной делью.

Ставят курмы весной во время нереста плотвы у кустов; вокруг входа прикрепляют еловые ветви.

е) Мёрды, т. е. одногорлые ловушки, целиком плетеные из ивовых виц.

Ставят мёрды весной, на травянистых разливах, для ловли плотвы; в настоящее время применяются редко.

Продольники 2-х типов. а) „Шарповый", весенний, щучий или верхобойный.

Расстояние между удами—до 20 м. Число крючков—200—300. Длина уд—до 5 м, поводки металлические; весной на щуку насадка плотвы и ряпушки, на налима—плотва, ерш и т. п.

б) Летний (судачий).

Расстояние между удами до 16 м. Длина уд—0,5 м, металлических поводков нет; насадка—окунь и ряпушка.

в) Крючок на налима одиночный.

Применяется для подледного лова; имеет металлический поводок; насадка—ерш и др. мелкая рыба.

Острога. В Великоострове. Длина шеста 4 м. Ширина остроги 18 см; 7 зубцов. Острогой бьют весной щук на траве или „с лучом"; в истоке Вамы бьют лосося.

Удочки простые, с обычной наживкой доджевым червем. Это орудие лова, хотя и является любительско-потребительским,

однако, в условиях Водлозера является исключительно добычливым; обычный лов за выезд удильщика (8—10 часов) достигает 16—32 кг; улов состоит главным образом из окуня.

Применение ружей. Весной широко распространен отстрел из ружей нерестовых щук, но много раненых щук уходит от вылова.

Обычно все промысловые работы производятся на лодках 2-х типов местной постройки: а) трехнабойные, т. е. имеющие борт из 3-х досок; б) четырехнабойные.

Размеры лодок видны из следующей таблицы:

	Великоостров	Канза-Наволок
Число бортовых лодок . . .	3	4
Наибольшая длина лодки .	7 м	6 м
Наибольшая ширина	1,4 „	1,4 „
Число упруг	8 „	8 „
Ширина килевого бруска .	22 см	25 см
Ширина бортовых досок .	22—25 „	16—25 „

Лодки местного типа резко отличаются от онежских сильно приподнятой носовой частью. При волнении они недостаточно стойки, так как являются бескилевыми и имеют сравнительно низкий борт. Вспомогательное вооружение лодок, помимо обычного типа прямых парусов, заключается в так называемых „вальках", т. е. небольших деревянных валах, устанавливаемых на подставках поперек лодки и служащих для выборки урезов при неводной тяге [1]. Далее, для крепления веревок при облове мутником, посредине лодки имеется так называемый „сучок". Шальские рыбаки (из устья Водлы) в 1934 и 1935 гг. и заонежские—в 1935 г.—доставляли зимой собственные 4-набойные лодки онежского типа, с грузоподъемностью 1,0—1,5 тонны. Сверх того, шальские рыбаки построили для себя „стан" с пристанью—помостом и избушкой—коптильней для консервирования сетей дымом. У госзавода имеется лодочная мастерская, с 1 мастером [2]).

Консервировка сетей, за отсутствием химикалий, производится только скуриванием дымом сосновых дров, как в бригадах госзавода, так и в колхозах.

4. Общий обзор хода промысла по сезонам

Зима. С наступлением ледостава начинается неводной подледный лов. В случае раннего ледостава, когда нерест водлозерского сига еще не закончен, производят у Канза-Навалока последний сетной лов нерестового сига. В неводных подледных уловах с начала

[1]) При зимней подледной тяге „вальки" помещаются на особой подставке на льду.

[2]) В распоряжении конторы госзавода, помимо промысловых лодок, имеется грузовой моторный бот; кроме того, на озере курсируют моторные боты леспромхоза и почты.

зимы главным образом ловится снеток (так называемый „белый", т. е. поступающий на базы в мороженом виде) и ряпушка; к половине зимы снеток и ряпушка, видимо, уходят в глубокие части озера, так как в улове исчезают. С половины зимы улов главным образом состоит из щуки, мелкого и среднего окуня, плотвы и т. п. Одновременно производят лов на крючки налима, а в январе ставят на мысах приколы с малыми мережами для вылова нерестового налима.

Весна. С появлением „заберегов", т. е. полос воды вдоль берега, и далее, по вскрытии озера, на мелких залитых берегах ловят малыми мережами, отстреливают из ружей и бьют острогами нерестовых щук.

В дальнейшем мережи переносят на подводные мели для лова окуня; одновременно начинают применять ставные сети и курмы (на плотву и окуня); при первой же возможности применяют и невода. В последних, наряду с окунем, плотвой, щукой и язем, начинает вновь попадать снеток (нерестовый). По окончании нереста щуки начинают применять щучий продольник.

Лето. В конце весны и в начале лета производят лов ставными сетями нерестового леща; одновременно в глубоких частях озера выставляют большие мережи (матки и полуматки) и производят лов ерша на ямах мутниками,

Осень. Неводной, мутниковый, мережный и продольный ловы идут до глубокой осени. Перед заморозками вновь начинается обильный лов снетка, и усиливается лов ряпушки. Ряпушка ловится на соответствующих местах и летом, но снеток в летних неводных ловах совершенно отсутствует, несмотря на вполне подходящую ячею в матне местных неводов. Можно предполагать, что большие стаи чаек, ловящих рыбу вдали от берегов, сопровождают именно снетка, держащегося летом на средних участках озера. Перед ледоставом у Канза-Наволока и в низовьях рек (Илексы, Кельки, Охтомы) начинается лов нерестового сига. В это же время начинается лов лосося и шальского сига в истоке Вамы—Водлы.

5. Размеры и состав улова

До 1/I-1935 г. лов на Водлозере и заготовку рыбы главным образом проводила Пудожская контора госрыбтреста. Все отчетные материалы по Водлозеру поступили за 1934 г. в указанную контору, но с 1/I-1935 года контора была разделена между двумя заводами: Водлозерским и Шальским. В связи с этим, найти данные за 1934 г. пока не удалось: возможно, они сохранились в архивах Шальского завода. Вследствие этого, более или менее точные данные о добыче сырца мы имеем только за первые два квартала—январь—июнь 1935 г. и начало III-го квартала (до половины августа).

Ниже дается сводка за I и II кварталы по всем заготовителям в килограммах, с перечетом на сырец сухой и соленой рыбы при коэфициентах для сухой рыбы 5:1 и соленой 4:3.

Общий улов за I и II кварталы:
Заготовили:

Рыбзавод	128.183,8 кг.
Орс леспромхоза	8.245,0 „
Сельпо	11.719,3 „
	148.148,1 кг.

Относительное значение выхода отдельных рыб за то же время (в процентах):

Плотва	16,0	Снеток	4,3
Лещ	14,2	Ряпушка	4,2
Щука	12,9	Налим	3,5
Окунь	9,1	Сиг	1,7
Судак	5,9	Язь	1,2
Ерш	5,2	Смесь	21,8

Примечание: К смеси обычно относят различную мелкую рыбу (плотву окуней, ершей и т. д.).

6. Обработка рыбы и сбыт

а) Часть ловимой рыбы поступает в Пудож в свежем виде. Отправка в мороженом виде идет главным образом зимой; летом же, в виду крайне неудовлетворительного положения с транспортом, подобная отправка незначительна: рыбу отправляют тогда в плетеных из лучины корзинах, с прокладкой слоями льда. Большая часть улова подвергается сушке и посолу.

б) Сушка в районе Водлозера производится преимущественно в простых русских печах, в жилых домах; только на Пелгострове имеются специально оборудованные печи. Для приготовления „сущика“ идет главным образом мелкий ерш, окунь, плотва, лещи и т. д.

в) Специальные посолочные госзаводы имеются: в Б. Куга-Наволоке (база госзавода), на Пелгострове и Колгострове; орс леспромхоза имеет посолочную на Кенозере. Часть посолочных работ (гл. образом посол ряпушки) производится непосредственно в бригадах госзавода, а колхозы, не связанные ни с госзаводом ни с орсом, ведут посолочные работы в своих хозяйствах, с последующей сдачей рыбы, главным образом, в сельпо.

Выход (ледник и посолочная) госзавода размещен в одном здании; тип постройки так называемый „канадский“. Вместимость ледника до 270 м². Разделка рыбы обычно производится в день поступления, но в некоторых случаях замечается необоснованная задержка приемки и очистки. Обычная разделка идет: а) на пласт с рассечением головы, б) колодкой с очисткой внутренностей и в) колодкой целиком (ряпушка). Рыба от рыбаков поступает в массе в совершенно свежем виде, и браковка бывает лишь отдельными экземплярами. Посол вообще теплый, хотя и производится в охлажденном помещении выхода. Срок посола около 12 дней, соли от 21

до 25%. В ходе приемки и разделки рыба сортируется применительно к прейскуранту Каррыбтреста; особых стандартов сортов не имеется. Вся разделка производится на столах, ножами. При разделке весной икра складывается в небольшие деревянные ящики, а отходы—в кадки. В 1935 г. работало 5 резальщиц.

Соль доставлялась на завод в общем чистая, но слишком крупного помола. В виду затруднений с транспортом, запас ее не превышал 300 кг; поэтому при крупных уловах были случаи недостатка соли и частичной порчи сырца.

Посол обычно ведется в брезентовых ваннах, общей емкостью $2{,}5 \times 5 = 12{,}5$ тонны и в деревянных ящиках $0{,}4 \times 4 = 1{,}6$ тонны; таким образом, общая емкость посолочной—до 14 тонн. При мелких партиях и при посоле ряпушки посол ведется в бочках. Посол вообще мокрый, но без добавки старого тузлука. Особого контроля посолки (колодцы, кантовка) не проводится, но ареометры имеются. Промывка после посола проводится в искусственном, изредка старом, тузлуке. Вместо щеток для очистки применяются метелки.

Укладка „сущика" производится в лучинные корзины, емкостью 45—90 кг. Соленая рыба укладывается в бочки, емкостью 100—106 кг, „на спинку" (сиги и средний окунь—колодка) или пластом; ряпушка особо не укладывается.

Прессование производится примитивным ручным прессом. Тара частью изготовляется в бондарной мастерской госзавода, частью выделывается кустарями.

Вяление. В начале 1935 г. были произведены на госзаводе небольшие опыты с вялением леща и судака, но удовлетворительных результатов не получено.

Копчение. При госзаводе имеется небольшая коптильня для холодного копчения, вместимостью до 400 кг крупного частика (лещ, судак, сиг); результаты также пока были не вполне удовлетворительны.

Заготовка икры на госзаводе производилась весной в небольшом количестве. Икра пробивалась через грохотку и подсаливалась из расчета 12,5% соли. Укладка икры производилась в боченки, по 36—37 кг.

Заготовка жира. В начале лета было вытоплено до 20 литров жира и продано местному населению.

Хранение. По условиям транспорта, вывоз продукции задерживается иногда на многие месяцы.

Вредители продукции. Серьезным вредителем являются личинки и imago кожееда—Dermestes lardarius [1]; в навеске в один кг они встречаются сотнями и наносят заметный вред. Из мер борьбы применяется только пересыпка и просеивание.

Сбыт. Часть заготовленной рыбы поступает местным лесозаготовительным организациям, часть реализуется через коммерческий магазин в Пудоже, а остальная продукция направляется в Петрозаводск непосредственно в Каррыбтрест.

---

[1] По местному личинки называются „хори", а имаго—"черная букашка".

Заключение

В отношении сырьевой базы экспедицией выяснен в основном состав и распространение местных рыб как в самом Водлозере, так и в истоке Вамы—Водлы. Наиболее ценными объектами промысла для данного района необходимо считать: лосося (в истоке Вамы—Водлы), сига и ряпушку водлозерских, леща и судака. На эти породы в дальнейшем, при плановой организации местного рыбного хозяйства, и необходимо обратить главное внимание.

При этом:

1) В отношении лосося в истоке Вамы вопрос выходит за пределы интересов местного водлозерского района, так как обнаруженное в истоках Вамы крупное нерестилище онежского лосося имеет значение для онежского бассейна в целом. Неотложными мероприятиями в отношении лосося необходимо признать: организацию охраны нерестилищ и искусственное разведение[1].

2) В отношении водлозерского сига целесообразно, на основе его дальнейшего изучения, провести некоторые мероприятия по сохранению наличного запаса производителей на нерестилищах и по охране молодняка, но параллельно необходимо поставить вопрос о замене в будущем водлозерского сига другой формой более лучших, экстерьерных качеств, так как местный сиг мелок (в среднем около 400 г в половозрелом возрасте). При решении этого вопроса возможны два варианта: или простая акклиматизация более приемлемых форм, или планово-проводимая гибридизация.

3) В отношении ряпушки мероприятия в целом совпадают с мероприятиями в отношении сига: промысел захватывает ряпушку пред нерестом, начиная с первого хода икрометания; поэтому возникает вопрос о гарантийном фонде производителей. Вопрос о влиянии промысла на молодняк („мошкарку“) пока не выяснен; с другой стороны, мелкие размеры водлозерской ряпушки выдвигают вопрос о замене ее другой, более лучшей формой.

4) В отношении леща выяснено наличие значительных еще запасов этой рыбы (нахождение крупных стад до 1—1,5 тонн при облове). Вместе с тем, констатирован усиленный вылов леща на нерестилищах и массовый вылов мальков (неводами) и, частично, подроста (в матки). Очевидно, необходимо, после соответствующего изучения, организовать целесообразное использование лещевых стад в различных возрастах.

5) В отношении судака необходимо выяснить вопрос о масштабе и путях его частичного поддержания для потребления мелкой малоценной рыбы.

6) В отношении щуки, ерша и окуня определилась возможность и необходимость интенсификации промысла, так как запасы этих рыб далеко не используются; в отношении щуки, как малорентабельного хищника, необходимо повести политику решительного

[1] Одновременно возможно разведение здесь и шальского сига.

ограничения и истребления. Вопрос о налиме необходимо решить в зависимости от результатов обследования осенне-зимнего и весеннего его питания.

В отношении промысла установлено:

1) Недоиспользование местными рыбохозяйственными организациями квалифицированных кадров старых рыбаков в с/х колхозах и их рыболовного инвентаря.

2) Отсутствие соответствующего технического инструктажа ловцам со стороны госзавода. Последнее явление особенно ненормально в отношении приезжих рыбаков, так как незнание последними водоема заранее обрекает их на недолов (ср. выше чудская, заонежская и др. бригады). Общее производственное и культурно-бытовое обслуживание рыбаков неудовлетворительно.

3) Техника добывающего промысла совершенно примитивна: даже трехстенные сети и применение ботанья является еще непревзойденной ступенью; совершенно нет попыток введения плавных сетей и активных (обметных) неводов и т. д.; поисковых работ не производится, и в случаях недолова, как это и было в 1935 г., рыбаки предпочитают вынимать снасти и распускать бригады (отпуска, поездки в город в июле и августе и т. д.). В дальнейшем необходима простейшая механизация (ворота), оборудование убежищ, расчистка неводных участков, более широкое применение трехстенных сетей (плавных и ставных), обметных неводов и продольников; необходимо также обеспечить консервирование снастей доставкой соответствующих химикалей.

4) Обработка продуктов трафаретна; нет попыток выработки более улучшенных посолов; вяление и копчение не освоены. В частности, в отношении ряпушки безусловно необходимо выработать более совершенные посолы и применять копчение, так как этот ценный продукт, после применяющегося посола, утрачивает всякую цену. Целесообразно поставить вопрос об организации небольшой рыбоконсервной мастерской. Не следует, далее, откладывать вопроса о возможности переброски на рейсовых гидропланах [1] высокосортных уловов в свежем виде в Пудож и Петрозаводск (лосось, сиг, судак).

5) Во всей остроте стоит вопрос об улучшении транспорта. Впредь до коренного переустройства тракта Пудож—Водлозеро, необходимо госзаводу, помимо автомобилей, иметь несколько пароконных подвод,—иначе неминуемо будет повторяться недопустимое явление срыва снабжения рыбаков и служащих хлебом и прочими продуктами, а промысла—солью.

6) Для выработки дальнейших, детально обоснованных мероприятий по организации рыбного хозяйства на Водлозере, необходимо продолжить его рыбопромысловое изучение по широкой программе; в виду этого целесообразно организовать новую экспедицию.

---

[1] Пожарно-патрульные, санитарные, почтово-пассажирские.

Библиография

1. Кесслер. Материалы для познания Онежского озера. Прил. к Трудам 1-го съезда естествоисп. 1868.
2. Петров. О рыбном промысле в Водлозере Пудожск. уезда. Олон. губ. ведом. 1872, 41.
3. Поляков. Этнографические наблюдения во время поездки на Ю. В. Олон. губ. 1873 (или Труды Ленингр. общ. естествоисп. 1874).
4. Данилевский. Исследование о состоянии рыболовства в России, IX, 1875.
5. Рыболовство на р. Водле. Олон. губ. вед. 1876, 39.
6. Пушкарев. О шальском рыболовстве на Онежск. озере. Вестн. рыбопр. 1900.
7. Анкетное обследование рыболовства Олон. губ. 1914.
8. Алюхин. Рыболовство на Онежском озере близ Пудожской горы. Вестн. Олон. губ. земства, 1916.
9. Кожин. Шальское рыболовство. Северн. охота, 1925, XI.
10. Петров. Современное состояние онежского рыболовства. Изв. Отд. прикл. ихт. 1926, IV, 1.
11. Правдин. Лососевые рыбы (Salmonidae) Ленинградской губ. Труды Лен. общ. изуч. местного края, 1927.
12. Материалы по гидрологии, гидрографии и водным силам СССР, 1928.
13. Шишов. Рыбный промысел Водлозера. Эконом. и статистика Карелии, 3, 122, 1928.
14. Правдин. Сунский сиг. Изв. Отд. прикл. ихт. 1929, X, 1.
15. Справочная книжка АКССР, X, 1929.
16. План лесонасаждений лесов местного значения Водлозерского объединения, 1930.
17. Рыбные богатства Ленингр. области, 1930.
18. Тихий. Изыскания по рыбн. хоз. Свири. Общий обзор изысканий. Изв. н. иссл. ихт. инст. 1931, XII, 1.
19. Правдин. Сиги озерной обл. СССР (предв. очерк). Там же.
20. Логашев. Рыбопромысловый район вост. побережья Онежского озера. Там же.
21. Правдин. Сиги. Образ жизни, породы, 1931.
22. Он-же. Карельская н.-иссл. рыбохоз. станция и ее работы. Рыбн. хоз. Кар., в. 1, 1932.
23. Покровский и Смирнов. Очерк рыболовства Онежск. оз. Рыбн. хоз. Карелии, в. 1, 1932.
24. Веселов и Коровина. Рыбы р. Водлы и Шальской губы Онежск. озера. Труды Бород. биол. станц. в Карелии, 1932, VI, 1.
25. Чернов. Результаты фитобиологич. обследования р. Водлы. Там-же, 1932, VI.
26. Советов, Веселов и Толмачев. Гидрологические элементы Шальской губы. Там же.
27. Берг. Рыбы пресных вод СССР, I-II, 1932—33.
28. Покровский. Ряпушка Онежск. озера. Рыбн. хозяйство Карелии, в. 2, 1933.
29. Зборовская. Материалы по промыслу и биологии лосося Онежского озера. Труды Карельск. н.-иссл. рыбхоз. станции, 1, 1935.
30. Правдин. Шальский или водлинский сиг. Там же.
31. Смирнов. Биология и промысел сигов р. Водлы и Шальской губы Онежск. озера. Там же.
32. Кожин. Питание сигов Шальской губы. Там же.
33. Яковлев. О карте отложений четвертичной системы европ. части СССР. Труды II Междунар. конф. ассоц. по изуч. четв. периода Европы, I, 1932.
34. Покровский. О красноперке (Scardinius erythrophthalmus) из Онежского озера. Труды Карельск. н.-исслед. рыбхоз. ст. I, 1935.
35. П. Г. Борисов. Coregonus albula natio pereslavicus. Труды Научн. инст. рыбн. хоз. 1924, I, 64.

Рыбный промысел Пяозера

В. Г. Мельянцов

В 1935 г. на Пяозере Карельским отделением ВНИОРХ были произведены экспедиционные работы. Руководство экспедицией проводилось старш. научным сотрудником П. И. Новиковым. Обработка собранных экспедицией материалов произведена: по гидрологии — научным сотрудником-гидрологом П. Г. Малашенко, по гидробиологии — И. И. Николаевым и по ихтиологии — В. Г. Мельянцовым. В экспедиционных работах участвовала студентка Пермского гос. университета К. С. Власенко в качестве практиканта.

1. Рыбы и места их лова

Ихтиофауна Пяозера представлена, главным образом, холодолюбивыми семействами. Лососевые (Salmonidae) имеют 4 вида, хариусовые (Thymallidae) — 1 вид, корюшковые (Osmeridae) — 1 вид и тресковые (Gadidae) — 1 вид. На долю представителей семейства карповых (Cyprinidae) приходится только 3 вида. Таким образом, состав ихтиофауны Пяозера беден видами: всего насчитывается только 17 видов рыб, относящихся к 10 семействам: 1) минога, 2) кумжа, 3) ряпушка, 4) сиги, 5) палия, 6) хариус, 7) корюшка, 8) плотва, 9) лещ, 10) язь, 11) окунь, 12) ерш, 13) щука, 14) налим, 15) бычек-подкаменщик, 16) колюшка трехъиглая, 17) колюшка девятииглая.

В рыбном промысле имеют значение в нисходящем порядке следующие рыбы: ряпушка, сиги, налим, палия, кумжа, окунь, корюшка, щука, плотва, хариус, ерш и лещ. Единичными экземплярами залавливаются: язь, бычок-подкаменщик, колюшка и минога; из этих рыб населением используется только один язь.

Ряпушка стоит на первом месте по количеству в уловах. Средний размер ее около 12 см (длина тела от конца рыла до конца средних лучей хвостового плавника, т. е. длина тела по Смитту) при весе от 12—15 г, причем колебания размеров в разное время лова довольно значительны: летом ловится более мелкая ряпушка 9—11 см и веса 8—12 г, осенью же более крупная, длиною 11—14 см и весом около 15 г. Отдельные экземпляры ряпушки осен-

него лова достигают длины 15 см и веса 20 г. В летних уловах ряпушка представлена преимущественно годовиками (1+), составляющими 60% от всего улова; затем идут двухгодовики (2+) — 35%, трехгодовики же (3+) составляют в общем улове 5%. Иногда в большом количестве залавливаются и сеголетки. Ряпушка старше 3+ в уловах не встречалась. Возможно, что этот возраст для пяозерской ряпушки является предельным.

Нерест ряпушки происходит около средины октября и продолжается до ледостава. В этот период происходит и основной лов ее. В 1935 г. начало нереста ряпушки наблюдалось мною 20 октября.

Половозрелость у ряпушки наступает рано. Самцы в возрасте 1+ при длине 10—11 см нерестуют в массе. Половозрелость самок наступает в единичных случаях в возрасте 1+ при длине 10 см. Самки в возрасте 2+ длиною в среднем 13 см нерестуют все.

Летом ряпушку ловят по побережью у Софьянги, в проливе у Талвисаари, в заливе Пяйгуба, Чулкалахти, Маясаари (залив Муелахти), заливе Умбиканда, в Никольской губе и в других местах. Главными местами осеннего лова являются: пролив и залив Почаелахти у о. Талвисаари, Муеламба, пролив между островами Малосаари и Вочкала-Кискисалма, южная часть пролива между о. Малосаари и западным берегом, заливы Пяйгуба и Умбиканда, проливы Муелахти и Чулкисалма у островов Маясаари и Лупчанга и друг. места.

Наибольшие уловы бывают в мелководной Пяйгубе, куда для промысла съезжаются почти все рыбаки селений северного побережья Пяозера.

Сиги после ряпушки занимают в уловах (количественно) второе место. В видовом отношении они представляют большое разнообразие: рыбаки насчитывают до 6 промысловых форм сигов. Две из них являются чисто озерными формами, а остальные четыре озерно-речными. Озерные формы носят у населения название „рантасига“ (береговой сиг) и „латтанени“ (плосконосый сиг); озерно-речные формы носят название „суурисига“ (большой сиг), „лехтисига“ (листопадный сиг), „кутчери“ и „кукканени“ (горбоносый сиг).

Сиги распространены в озере повсеместно. Латтанени занимает глубинную зону в центральной части озера. Наличие его в промысловых количествах отмечено у Каллиниеми, между островами Вартисаари и Лупчанга, у южного берега Малосаари, Умбиканда и других местах, на глубине 20—40 метров. Это небольшой по размерам глубинный сиг; вес его колеблется от 100 до 400 г, редко доходя до 500 г. Промышляют его сетями, со второй половины июля до самого ледостава.

Рантасига составляет основную массу вылавливаемого сига. Средний вес его около 400—500 г, при длине тела 30—35 см. Отдельные экземпляры достигают веса 1—$1^1/_2$ кг. Промысел происходит почти весь навигационный период. До сентября рантасига залавливается только неводом, после же основную часть в улове составляет сиг сетного лова. Объясняется это тем, что

нерест его часто происходит в местах неудобных для неводного облова. Ловят рантасига почти по всему побережью и у островов. Наибольшие кормовые и нерестовые концентрации его происходят у западного и северного берегов Малосаари, у о. Кургонсаари, в заливе Пяйгуба, в проливе Чулкалахти (у южного конца о. Лупчанги), у о. Талвисаари и в некоторых других местах. Нерест протекает со второй половины октября и до ледостава.

Проходной сиг кутчери, по сравнению с рантасига, более мелкий: средний вес его около 300 г, вес же отдельных экземпляров изредка доходит до 500 г. Ловится он только осенью, когда для нереста поднимается в реки. Этот ход кутчери начинает с первых чисел октября и продолжает, хотя и в небольших количествах, вплоть до ледостава. Массовый ход происходит 10—15 октября; в это же время кутчери и нерестится. Ход кутчери отмечен для рек: Пончи, Варбы, Китти, Таванги, Оланги и Софьянги.

Остальные три формы озерно-речных сигов—суурисига, лехтисига и кукканени — отмечены для бассейна реки Софьянги.

Сиг суурисига начинает вход в реку в первых числах августа и идет не более 15—20 дней. Это крупный сиг: отдельные экземпляры его достигают веса 2-х, а иногда и 3-х кг. Нерестится он в реке Софьянге с 5 по 20 октября. Это, повидимому, небольшое стадо, и специального промысла такого сига сейчас не существует, но 9—10 лет тому назад, когда по реке Софьянге не были развиты судоходство и лесосплав, вылавливали суурисига неводами, сетями и мережами до 2 тонн.

Второй из этой группы озерно-речных сигов, лехтисига, начинает вход в реку 15—20 сентября. Нерест происходит в первой половине октября. Средний вес залавливаемого лехтисига около 400 г.

Третья форма проходных сигов, кукканени, является наиболее мелким сигом Пяозера: средний вес его около 100—250 г. Свой ход в реку он начинает с 5—10 ноября. Массовый ход и нерест происходят во время ледостава, что бывает около средины ноября.

Налим распространен по всему озеру. Весной он проходит вслед за корюшкой к предустьевым участкам озера. По вскрытии озера отходит от берегов в центральную часть озера, где, выбирая районы больших глубин, держится до самой осени. Осенью, во время нереста ряпушки, налим идет за последней на ее нерестилища и держится здесь до конца ее нереста. Зимой, в конце января и в начале февраля, налим поднимается для нереста в реки и заходит в отдельные заливы озера.

Вес налима в разное время промысла его различен: весной вылавливается налим весом 400—600 г, летом ловится наиболее мелкий 200—250 г, осенью более крупный 400—800 г, зимой же ловится налим со средним весом около 1—1 $^1/_2$ кг. Отдельные экземпляры налима на Пяозере достигают 8 и более кг.

Главным орудием лова налима на Пяозере является продольник. Осенью на нерестилищах ряпушки небольшое количество налима залавливается сетями, а зимой его промышляют мережами.

Лучшими местами лова налима продольником являются: северное и южное побережье Коконисаари, западный берег о. Лупчанга, места у северного и южного берегов о. Вочкала, от о. Чулкасаари по направлению мыса Курасниеми, от Курасниеми к о. Вочкала и от о. Маясаари к о. Ломакасаари. Зимой мережный лов налима производится в некоторых губах озера, но главным образом в устьях рек: Пундомы, Кундозерки, Оланги, Софьянги, Пончи и других.

Обитание палии приурочено к центральной глубинной части озера. Появление ее в мелких участках и губах происходит довольно редко. Вблизи больших глубин отдельные экземпляры палии иногда залавливаются неводом вместе с другой рыбой.

По времени промысла местные рыбаки различают три формы палии: нериш, кояма и нергас. Нериш представляют собой неполовозрелых (молодых или старых, но не нерестующих в текущем году) особей. Залавливаются они летом и осенью, только продольниками, выставляемыми на глубине 20 и свыше метров. Кояма и нергас представляют нерестящихся особей палии: первые — самцов, вторые — самок. Ловят кояму и нергаса только осенью, сетями, на местах их нереста. Средний вес нергаса около 900 г, коямы 1200 г, но часто достигают веса до $1^1/_2$ — 2 кг; нериш имеют вес от 200 до 1500 г, наичаще — 700—800 г.

Нерест палии происходит в первой половине октября у островов, берега которых выходят в открытое озеро: в центральной части озера — у островов Таппарани, Б. Перио, Палосаари, Малосаари (мыс Ханканиеми на северном берегу); на северном берегу — о. Вочкала, Пирометчу, Кужсаари, Арингисаари и др. В указанных местах и происходит сетной лов палии.

Кумжа в значительном количестве встречается не повсеместно: главнейшие места ее обитания находятся в центральной части озера. Для нереста она входит в реки, но не вся половозрелая кумжа нерестится ежегодно, почему и лов ее производится как в реках, так и в озере.

Преимущественное место занимает речной промысел, так как при нем не требуется значительных материальных затрат и рабочей силы. В реках кумжу ловят заборами, которые устанавливаются почти во всех реках, куда она входит: Коло, Китти, Корманга, Таванга, Нурис и Понча. Только в Софьянге, Кундозерке и Оланге заборы не устанавливаются: в первых двух по причине отсутствия удобных мест и вследствие усиленного лесосплава, а в Оланге свободный ход кумжи по реке оговорен рыболовной конвенцией, заключенной между Советским Союзом и Финляндией.

Орудиями озерного лова кумжи служат продольники и сети. Места установки продольников находятся: у о. Вочкала от мыса Венегниеми к мысу Каллиниеми и к о. Чулкасаари, между о. Чулкасаари и мысом Курасниеми, у Маясаари, Педаясаари, Ломака и в других местах. Сетной лов кумжи производится осенью, на лудах в открытых частях озера, у открытых берегов и у островов. Такими местами являются: луда в 1 км к югу от мыса Каллиниеми,

луда в $2^1/_2$ км к северо-западу от о. Вочкала (мыс Тюваниеми), по западному побережью от мыса Корчанчиниеми до Кижгубы, по западному побережью о. Лупчанга, у о. Кеконисаари, луды Тихки, Киви, Кужсаари, о. Б. Перио, Палосаари, у о. Вочкала (Пайрилахти и Венегниеми) и др. местах.

Нерест кумжи происходит в мелководных порожистых участках рек, около 10—15 сентября. Средний вес вылавливаемой кумжи около 2 кг, а наибольшие экземпляры достигают веса 6—7 кг.

Окунь чаще всего встречается в мелководных, с развитой водной растительностью губах, проливах и устьях рек. Промысел его начинается по освобождении ото льда рек, когда в устьях их (главным образом у Пундомы) устанавливаются для лова окуня мережи и сети. Со вскрытием озера промысел окуня переносится в губы озера. В уловах окунь представлен большей частью мелкими экземплярами, весом в 100—200 г, редко когда вылавливаются отдельные экземпляры в 500—600 г. Нерест начинается почти одновременно с нерестом щуки,—в конце мая и продолжается для отдельных особей до 18—20 июня. Лучшими местами промысла окуня на Пяозере являются: пролив между о. Лайдосаари и западным берегом озера, залив Левилахти по западному берегу, заливы Пяйгуба, Черилахти, Кяткилахти, Мельничная губа и река Пундома на восточном берегу озера.

Щука ловится по всему побережью Пяозера, но распространена по озеру неравномерно: излюбленными местами ее обитания являются мелководные, защищенные от сильного прибоя и имеющие развитую водную растительность губы, проливы и устья рек. В других местах наличие щуки случайно; это обычно бывают сравнительно крупные экземпляры—2, 3, 4 кг и выше. После вскрытия рек и отдельных губ озера ото льда начинается нерест и основной промысел щуки. Летом и осенью щука вылавливается в очень незначительном количестве: единичные экземпляры залавливаются неводом и сетками, а также попадаются на крючки продольников.

Корюшку промышляют весной, во время ее нереста, и в небольшом количестве осенью, когда она для питания проходит вслед за ряпушкой на отмелые места. Нерест происходит в устьях и предустьевых участках рек: Софьянги, Китти, Таванги, в истоке реки Кундозерки и в Мельничной губе, в конце мая. Средний вес вылавливаемой в Пяозере корюшки около 12—13 г, при длине тела (по Смитту) 12—13 см. Отдельные экземпляры достигают веса 55—60 г при длине тела 20 см.

Плотва в Пяозере ловится только в мелких, богатых водной растительностью заливах и в устьях рек. Главный промысел ее происходит во время нереста. Нерестится же плотва около 18—25 июня в заливах и около 10—15 июня в устьях рек. Средний вес вылавливаемой плотвы 70—80 г. Запасы ее в Пяозере незначительны.

В Пяозере рыбаки различают две промысловые формы хариуса — озерную и речную. Озерный хариус живет, питается и нерестится в озере, речной же весь свой жизненный цикл проводит в реке. Речной хариус в промысле не имеет значения; в реках

Оланге и Кундозерке он является предметом незначительной спортивной ловли. Вылов озерного хариуса тоже незначительный, хотя весной (начало июня) во время нереста существует специальный его лов; в другое время он является случайным в уловах других рыб. Вес залавливаемого хариуса около 400 г.

Лещ в Пяозере отмечен только для одного места—устья реки Пундомы. Вылавливается леща всего несколько десятков кг. Вес вылавливаемого леща около 1 кг. Ловится он только во время нереста, который происходит во второй половине июня.

Специального промысла ерша на Пяозере не существует: он залавливается в небольшом количестве при неводном лове ряпушки и сига. Обитание ерша приурочено к защищенным от прибоя проливам. Держится он на глубине 5—10 м, которая редко облавливается неводом, почему и уловы ерша очень незначительны, не превышающие в лучшем случае 1—1,5 ц для всего озера. Больше всего ерш ловится в проливах у о. Талвисаари и Кискисалме (между островами Малосаари и Вочкала).

Язь залавливается единичными экземплярами в районе р. Софьянги и в северо-западном углу Пяозера,—в Пяйгубе.

Бычок-подкаменщик и минога являются непромысловыми рыбами. Бычок попадает при лове неводом, а миногу залавливают при осмотре продольников: она присасывается к попавшей на крючек рыбе и иногда, не успев оторваться от последней, вытаскивается рыбаком в лодку. Местное население миногу в пищу не употребляет.

2. Промысел

Применяемые на Пяозере орудия лова существенно не отличаются от орудий лова, употребляемых на Топозере (см. статью „Рыболовство Топозера“ в сборн. „Рыбн. Хоз. Карелии“, в. 3, 1936 г.). Поэтому мы описываем их очень кратко и только в отдельных случаях дополняем некоторыми подробностями.

На Пяозере применяют невода (речные и озерные), сети (лососевые, пальевые, сиговые, окунево-плотичные и ряпушковые), мережи (средние и малые) и продольники. Кроме того, отдельными любителями употребляются дорожка и острога.

Неводами вылавливается большее по сравнению с другими орудиями лова количество рыбы. Невода бывают речные и озерные.

Речной невод отличается от озерного тем, что имеет меньшие размеры и большую загруженность нижней подборы, а также тем, что пятное крыло в нем значительно короче бежного. Речными неводами ловят только в реках Софьянге и Понче, по вскрытии их от льда, входящую в них для нереста корюшку. Позднее этим же неводом ловят плотву, окуня, щуку, а осенью сигов. Вылавливают за сезон (около 2-х месяцев) на невод 7,5—8 ц. Размеры речных неводов колеблются: по длине от 70 до 100 метров, по высоте от 2,5 до 3,5 м; ячея 35—25—15 мм для крыла и 10—8 мм для матицы. Обслуживают невод 3 человека и 1 лодка.

Озерный невод имеет большее распространение: в 1934 г. на Пяозере насчитывалось 25 неводов. Длина озерного невода колеблется от 100 до 150 м, при высоте у матни в 3,5 м. Размер ячей такой же, как у речных неводов. Ловят озерными неводами почти весь навигационный период, по всему побережью и у островов озера, в местах, позволяющих тягу невода. Облавливаются места обычно не глубже 5 м. Обслуживают невод 4 человека и 2 лодки. Уловы на невод колеблются от 10 (д. Софьянга) до 15 (д. Зашеек) центнеров, в среднем по озеру составляя 11—12 ц, при среднем времени лова 2—$2^1/_2$ месяца.

Сети по количеству вылова рыбы стоят на втором, после невода, месте. В зависимости от породы вылавливаемой рыбы они делятся на лососевые, пальевые, сиговые, окунево-плотичные и ряпушковые. Длина сетей колеблется от 20 до 30 м, высота—от 80 до 120 см. Только у лососевых сетей высота иногда достигает $1^1/_2$—2 м, но этих сетей немного, и они появились очень недавно.

Изготовляются сети самими рыбаками, большей частью из готовой пеньковой или хлопчато бумажной нитки. Насаживаются все сети, а иногда и невода, на подборы, изготовленные из корней сосны. Эти веревки имеют ряд преимуществ перед обычными пеньковыми или изготовленными из другого рода материала: они легковесны, очень мало подвержены гниению, быстро высыхают, так как почти не впитывают в себя воду, легко разматываются и довольно прочны на разрыв.

Самый процесс изготовления такой веревки происходит следующим образом: сырые корни сосны расщепляются вдоль на несколько довольно тонких частей и помещаются в котел с кипящей водой; после того как корни приобретут некоторую мягкость, они свиваются в веревку тем же способом, как при изготовлении веревок из волокон пеньки или другого материала.

Плав для сетей готовится из бересты, а грузилами служат зашитые в бересту камни. Эти грузила также отличаются от обычных, применяемых на Онежском и других озерах, грузил: зашитые в бересту камни помещаются в середину небольших деревянных кружков, изготовляемых из тонких ветвей ели или можжевельника, и уже в таком виде привязываются к нижней подборе сети. Диаметр кружка, обычно, больше величины ячеи сети, почему он и не запутывается в ячеях последней. Кроме того, это грузило, в сочетании с несколько упругой подборой, исключает перепутывание между собой грузил, что упрощает и ускоряет работу с такой сетью. Исключается при пользовании подобными сетями и такой трудоемкий процесс, как предварительная переборка сетей в лодке. Самый процесс спуска сети также упрощается: связанная у верхней подборы сеть опускается своей нижней частью с грузилами в воду, а верхняя часть постепенно, по мере движения лодки, спускается с рук. Грузила нижней подборы, не запутываясь друг за друга и за ячеи сети, также по мере спуска сети отходят друг от друга. Поэтому и лов такими сетями производят обычно только два человека: один спускает или выбирает сеть, а второй движет и на-

правляет лодку. Одна лодка с двумя рыбаками обслуживает от 60 до 80 сетей в день.

Дубление (березовой или ольховой корой) и копчение сетей применяется мало.

Обычный размер ячеи у сетей для лова кумжи 60—75 мм, для палии 45—55—60 мм. Для озерных и озерно-речных сигов применяются сети с ячеей от 35 до 45 мм, а сигов латтанени ловят сетями, имеющими ячею 25—30 мм. У окунево-плотичных сетей размер ячеи колеблется от 18 до 30 мм, и, наконец, ряпушковые сети, изготовляемые из готовой хлопчато-бумажной или фильдекокосовой дели, имеют размер ячеи 12—14 и даже 16 мм.

Ловят сетями, главным образом, осенью и непродолжительное время,—в лучшем случае 1—2 месяца, так что годовой улов на одну сеть небольшой: лососевые дают около 4 кг кумжи, пальевые 7—8 кг, сиговые—8—10, окунево-плотичные 4—5, ряпушковые 12—16 кг.

Мережи на Пяозере не имеют большого разнообразия, а время лова ими ограничено. Наибольшее распространение имеют обычные малые озерные мережи, которыми ранней весной ловят нерестящихся щуку, окуня и плотву, а зимой налима. Употребляются на Пяозере и средние мережи для лова корюшки и кумжи. Всего таких мереж 5 и устанавливаются они в реках: Софьянге, Понче, Коло, Таванге и Оланге. Размеры средних мереж в длину не превышают 5—7 м, у них 5—6 обручей и два горла. Диаметр обруча 1,2—1,3 м. Средний годовой улов их около 250—300 кг. Годовой улов малой мережи 12—16 кг. Ловят ими не свыше $2^1/_2$ мес. в году.

Нечто среднее между мережей и вершей представляют ловушки, устанавливаемые в заборах для лова кумжи. Вместо обручей, которые мы видим у обыкновенной мережи, здесь являются прямоугольные рамы, соединенные между собою с помощью тонких жердей. Полученный таким образом остов обтягивается снаружи грубой сетной делью. Внутри ловушка имеет одно или два горла. Заборы устроены по типу семужьих заборов и представляют собою связанные из тонких жердей щиты, которыми перегораживается река в порожистых участках. Посредине забора оставляется отверстие, где и помещается вышеописанная ловушка. Устанавливаются заборы после спада первой вешней воды и стоят до конца сентября. Заборами перегораживаются реки: Корманга, Таванга, Нурис и один из рукавов Пончи. Для тех рек, куда входит кумжа, заборы являются наиболее дешевым и добычливым орудием лова, так как в стоимость его входит почти только один труд на изготовление забора: раз установленный, он не требует, как другие орудия лова, частой перестановки, а служит целый сезон, требуя время от времени лишь небольшого ремонта. На обслуживание забора не нужно также большой рабочей силы, потому что 1—2 человека вполне справляются с осмотром его ловушек, тем более, что и осмотр этот происходит не часто: во время массового хода кумжи заборы осматриваются каждый день, а после только через 2—3 дня. Уловы заборами довольно значительны: забор на реке Корманге

дает 400—500 кг, на р. Таванге 600—700 и на р. Нурис 1250—1500 кг кумжи.

Переметы, или продольники, имели раньше большое значение в промысле таких рыб, как налим, палия и кумжа. В зависимости от породы вылавливаемой рыбы, они бывают донные и верховые. Первыми ловят налима и палию, а вторыми кумжу. По своему устройству донные и верховые продольники ничем не отличаются друг от друга; разница заключается в способах установки их: верховые при помощи поплавков поддерживаются в верхних слоях воды, а донные устанавливаются по дну.

Продольник довольно эффективное орудие лова. Верховой перемет в 300 крючков летом дает за один осмотр от 10 до 30 экз. кумжи, что в весовом выражении составляет 15—45 кг. Донный перемет дает также не меньшее количество палии и налима. Осенью уловы кумжи уменьшаются, а палии и в особенности налима часто увеличиваются. Средние уловы на один крючек, при условии ловли переметом весь навигационный период, могут составить не менее $1^1/_2$—2 кг. Средний годовой улов на крючек по всему озеру составит в настоящее время не более 0,5 кг рыбы.

Ловят переметами обычно 3 человека с одной лодки; лодка обслуживает около 600 крючков в день.

Перемету, при организации промыслового рыболовства, будет принадлежать одно из главных мест в орудиях добычи в озере таких рыб, как кумжа, палия и налим, потому что по сравнению с другими орудиями лова он является наиболее дешевым и часто более добычливым. Раньше, когда лесной промысел был мало развит и когда рыбная ловля занимала в бюджете местного населения значительное место, продольник в добыче указанных рыб был главным орудием лова, но в настоящее время развитию этого способа ловли мешает отсутствие наживки, так как летом неводной лов почти совершенно прекращается. Поэтому восстановление летнего неводного лова будет способствовать и развитию переметного лова.

Общее количество орудий лова на Пяозере видно из нижеприводимой таблицы:

Название организаций	Неводов		Сетей				Мереж		Крючков продольника
	Озерных	Речных	Для кумжи и палии	Сиговых	Окунево-плотичн.	Ряпушковых	Средних	Малых	
Колхозы . . .	17	4	268	1780	130	189	3	616	14000
Райпо	2	—	10	97	—	15	1	69	4000
ОРС	2	—	—	50	—	—	—	—	1000
Единичн. сектор	3	—	80	203	30	20	—	38	400
Застава . . .	1	—	—	16	—	—	1	—	—
Всего .	25	4	358	2176	160	224	5	728	19400

Из приводимой ниже таблицы (распределение уловов по орудиям лова) видно, что наибольшую долю в уловах имеют невода, потом идут сети, продольники, малые мережи, и очень небольшое количество рыбы вылавливают заборами и средними мережами.

Распределение уловов по орудиям

Наименование орудий лова	Количество вылова в цнт.	В % к общему вылову
Невода	250	38
Сети	200	30
Продольники	90	14
Мал. мережи	80	11
Заборы	26	5
Средн. мережи	12	2

По побережью Пяозера расположено 10 селений. Из них два—Понча и Боровская—отстоят в 2—3 км от озера, а все остальные расположены на берегу озера. Название селений и количество хозяйств в них (по данным 1934 г.) следующие: Понча—6, Софьянга—24, Лайдосальма—27, Корманга—4, Таванга—8, Олонга—34, Коштоварака—6, Боровская—14, Зашеек—27 и Никольская губа—22.

Из общего числа 172 хозяйств состоят в колхозах 140 хозяйств. Основные заработки дают населению лесной промысел и сельское хозяйство; рыболовство же носит потребительский характер: главная масса вылавливаемой рыбы распределяется среди членов колхоза по трудодням и лишь незначительная часть реализуется на стороне. В валовом доходе колхозов доходы от рыбной ловли составляют 6—7% и только как исключение (д. Никольская)—11%.

Кроме колхозов промыслом рыбы занимаются: райпотребсоюз, ОРС леспромхоза, заставы и единоличный сектор. Общее количество рыбаков и количество выловленной ими рыбы (в кг) видны из приводимой ниже таблицы:

Наименование организации	Колич. рыбаков	Колич. выловл. рыбы	Колич. вылова рыбы на рыбака
Райпотребсоюз	16	14981	936
ОРС леспромхоза	10	11906	1191
Колхозы	71	317166	439
Единоличн. сектор	36	5898	164
Застава	6	1900	333
Всего	139	65851	474

Таким образом, общий вылов по озеру исчисляется в 658,5 центнера. Основная масса вылова (91%) падает на обобществленный сектор, — колхозы и разные организации, единоличный же промысел в общем улове имеет только 9%.

По породам рыб общий улов распределяется таким образом:

Наименование рыб	Вес в кг.	В % к общему улову
Ряпушка	21850	33,18
Сиги	13413	20,37
Налим	6705	10,18
Палия	5821	8,84
Кумжа	5583	8,48
Окунь	5158	7,83
Плотва	3460	5,26
Щука	2206	3,85
Корюшка	1591	2,42
Лещ	47	
Хариус	17	0,09
Итого:	65851	100

Из приведенной таблицы видно, что около трех четвертей (73%) вылова падает на высокоценные лососевые породы. Наиболее ценные крупные породы семейства лососевых, — кумжа, палия и сиги, — в валовом улове занимают по весу 38%, а по стоимости — свыше 50%.

По отдельным селениям вылов рыбы на Пяозере за 1934 год распределился в центнерах в следующем виде: Понча — 21, Софьянга — 55,5, Лайдосальма — 169,5, Корманга — 7, Таванга — 17,5, Оланга — 4, Коштоварака — 30, Вартоламбина — 11, Боровская — 56, Зашеек 124 и Никольская — 106.

3. Основные выводы и мероприятия к выявлению сырьевых запасов и выработке плана рыбохозяйственного освоения озера

В отношении организмов, служащих пищею для рыб, Пяозеро характеризуется довольно благоприятными показателями: биомасса дна его равна 4,1 кг на га. Бентос отличается, по сравнению с другими большими озерами Карелии, лучшим качественным составом, вследствие большого удельного веса ракообразных и хирономид. Планктон заливов в качественном отношении продуктивный, с наличием в составе зоопланктона высокоусвояемых рыбами рачков — копепод и клядоцер. В открытой части озера в зоопланктоне преобладают коловратки, имеющие малое значение в питании рыб. Учитывая количественное соотношение отдельных пород рыб в уловах, можно считать, что в Пяозере преобладающее место в питании рыб занимает планктон, так как более $^1/_3$ улова падает на ряпушку, которая питается одним планктоном. В свою очередь, ряпушка занимает главное место в питании основных промысловых рыб Пяозера: налима, палии, кумжи, окуня и щуки.

По многим гидрологическим признакам Пяозеро сходно с Топозером. Оба озера расположены недалеко друг от друга. Одинаков для обоих состав рыб, а также и соотношение их в уловах. Они находятся на одной и той же географической широте. Нет у них очень резких различий в глубинах: в Топозере наибольшая глубина 56 м, а в Пяозере — 49 м, средние же глубины у них почти одинаковы (около 15 м). Оба озера относятся к группе больших озер. Тем не менее Пяозеро обладает более благоприятными условиями для продукции биомассы и, прежде всего, для планктона.

Учитывая все главные признаки, влияющие на количественный состав ихтиофауны, и сравнивая Пяозеро с Топозером, для которого возможный вылов уже определен, можно считать, по исчислению руководителя экспедиции П. И. Новикова, что для Пяозера этот вылов будет равняться 6 кг с га, а со всего озера в круглых цифрах — 4,5 тыс. центнеров. Между тем, в 1934 г. вылов со всего озера равнялся лишь 658 ц, т. е. 0,92 кг с га. Ориентировочно можно принять современный вылов в 1 кг с га, и тогда надо считать, что существующий вылов можно увеличить в 6—7 раз.

При организации промышленного рыболовства нужно иметь в виду, что техника добычи рыбы на Пяозере стоит на очень низком уровне даже по сравнению с другими карельскими водоемами (Онежское озеро, Водлозеро, Сямозеро) и по времени используется недостаточно. Существующее рыбацкое снаряжение колхозов и единоличников сильно изношено, и для обновления его нужно увеличить снабжение населения сетематериалами.

Население не занимается круглогодичным ловом, — ловят не более $2-2^1/_2$ месяцев в году. С зимним подледным ловом, кроме лова налима мережками, здесь совершенно незнакомы. Выловленная рыба большей частью потребляется в свежем виде на месте и только в небольшом количестве засаливается впрок; ни ледников, ни других помещений для обработки и хранения рыбы на Пяозере нет.

Надлежащее рыбохозяйственное использование Пяозера мыслится в связи с таковым же использованием Топозера, с хозяйственным центром в с. Кестеньге. Кестеньга равно удалена от всех участков Топозера; с Пяозером, при помощи реки Софьянги, она связана водным путем, а со ст. Лоухи Кировской ж. д. 56-километровой автомобильной дорогой. Кроме того, с. Кестеньга является районным центром. В дальнейшем к этому рыбохозяйственному центру могут быть присоединены Тикшозеро, Керетьозеро и ряд других озер.

Как малоосвоенный промысловым рыболовством водоем, Пяозеро для достижения вылова в 4,5 тысяч центнеров потребует не менее 2—3 лет. Для первого года можно наметить возможный вылов в 2.000 ц, считая 1000 ц товарной продукции и 1000 местного потребления. В товарной продукции значение будут иметь следующие рыбы: ряпушка, сиги, налим, палия, кумжа и весенне-

нерестующие — корюшка, окунь, щука, плотва, которых мы в дальнейшем будем обозначать как „прочие" рыбы. По кварталам этот вылов будет распределяться следующим образом (в центнерах):

	I	II	III	IV	Всего
Ряпушка . . .	—	100	60	240	400
Сиги	—	60	20	120	200
Налим	90	23	15	22	150
Палия	—	20	12	48	80
Кумжа	—	16	48	16	80
Прочие	—	81	6	3	90
ИТОГО . . .	90	300	161	449	1000

Мы намеренно включаем в план первого квартала только одного налима, так как, кроме лова этой рыбы, на Пяозере до сих пор не было подледного рыболовства. В дальнейшем, с освоением техники подледного лова, вылов этого квартала будет уже составлять более или менее значительный процент.

Для вылова 1.000 ц товарной продукции потребуется 36 рыбаков, которых нужно распределить в трех наиболее рыбных участках озера, по бригаде в 12 человек. Этими участками являются следующие районы: 1) район островов Маясаари и Педаясаари, 2) район островов Вочкала и Малосаари и 3) район деревень Кощтоварака и Зашеек. Первые два района занимают среднюю часть озера, а третий—северную.

Для обеспечения плана вылова каждой бригаде должно быть придано следующее вооружение:

Наименование орудий лова	Количество	Норма вылова в цнт.	Общий улов в цнт.	Наименование рыбы	Время лова по-квартально
Мережи ряпушк. . .	25	5,4	135	Ряпушка, сиги, корюшка	II—IV
Невода длиной 180—400 м	2	32	64	Сиги, корюшка, окунь, плотва, щука, ряпушка	II, III, IV
Мережи сиговые (матки)	8	2,5	20	Сиги, кумжа, окунь, плотва, щука	II—IV
Сети ряпушковые . .	36	0,7	25	Ряпушка	IV
„ сиговые	480	0,12	57	Сиги	II—IV
„ палийные . . .	200	0,10	20	Палия	II—IV
„ лососевые . . .	200	0,06	12	Кумжа	IV
Крючки лососевые и налимьи	9000	0,005	45	Кумжа, палия, налим	II, III, IV

Кроме того, значительная часть кумжи будет залавливаться в III квартале в реках при помощи заборов, а больше половины всего улова налима (около 60%) будет падать на зимний подледный лов мережами (I квартал). Общий план вылова каждой бригады составляет 360 цнт.

Выполнение указанного плана существующая техника рыболовства не обеспечивает, и поэтому необходимо применять более усовершенствованные орудия лова. Из них мы прежде всего можем указать на пользующиеся таким успехом в практике онежского рыболовства большие ряпушковые и сиговые мережи. Могут затем дать хороший эффект укрупненные невода и правильно организованный крючковый лов.

Местным рыбакам указанные орудия лова мало знакомы, поэтому очень желательно часть рыбаков вербовать с тех озер, где промысел стоит на более высоком техническом уровне: приезжие рыбаки передадут местным свой опыт применения более высокой техники лова.

Рыбохозяйственное освоение озера потребует затрат и на капитальное строительство. Необходима постройка утепленного помещения для ремонта и сооружения орудий лова. Для обработки и сохранения рыбы нужны ледники и складочное помещение. В указанных выше трех районах промысла необходимо организовать заготовку на летний сезон льда для кратковременного хранения и перевозки рыбы.

В зависимости от районов сбыта рыбы, можно рекомендовать тот или иной способ ее обработки. Если ее реализовать в границах района, где происходят значительные лесозаготовки, то главная часть вылова должна потребляться в свежем виде. Для части ряпушки и сигов возможно применять копчение. Кумжа, как наиболее ценная рыба, потребует расширения района реализации: завернутая в пергамент и засыпанная мелким льдом, она сможет перенести перевозку без потери своего качества в такие центры, как Петрозаводск и Ленинград. Кроме того, из кумжи получается хороший товар при обработке ее семужьим посолом.

Для правильной организации и руководства работою бригад, для перевозки рыбаков и орудий лова и для транспортировки рыбы к главному пункту—необходимо иметь один или два моторных бота.

Главным пунктом, где должны быть построены рыбный склад, ледник, коптилка и куда должна доставляться рыба со всего озера, следует избрать селение Софьянгу, которое при помощи реки Софьянги связано с Топозером, Кестеньгой и Кировской жел. дор.

1986
2k

Цена 3 руб. 75 коп.
в переплете.